ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ

೬೩

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು

ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್, ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ

ಧಾರವಾಡ

ಸಪ್ಟಂಬರ ೧೯೬೭

ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು

ಬೆಲೆ: ಪ್ರತಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ೨೫ ಪೈಸೆ

---

೧. ಭವಭೂತಿ (ಎರಡನೆಯ ಆವೃತ್ತಿ) — ಕೆ. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ
೨. ಮನೋರೋಗಗಳು (,,) — ಎನ್. ಆರ್. ಕುಲಕರ್ಣಿ
೩. ಪ್ರಥಮ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಒಕ್ಕಲತನ — ಎನ್. ಪಿ. ಪಾಟೀಲ
೪. ಗಾದೆಗಳು (ಮೂರನೆಯ ಆವೃತ್ತಿ) — ಎ. ಕೆ. ರಾಮಾನುಜನ್
೫. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜಾತಿಪದ್ಧತಿ — ವ್ಹಿಕ್ಟರ್ ಎಸ್. ಡಿ'ಸೋಜಾ
೬. ಕೀಟಕ ಪಿಡುಗುಗಳ ಸಮೀಕ್ಷಣೆ (ಎ. ಆ.) — ಎಸ್. ಎಸ್. ಕಟಗಿಹಳ್ಳಿಮಠ
೭. ರಾಜಕೀಯ ಪಕ್ಷಗಳು (ಎರಡನೆಯ ಆವೃತ್ತಿ) — ಎನ್. ರಾಜಗೋಪಾಲರಾವ್
೮. ಸ್ವಾಧಿ ಆರಸುಮನೆತನ (,,) — ಎಸ್. ಎಸ್. ಮಾಳವಾಡ
೯. ಮಕ್ಕಳ ಶಿಕ್ಷಣ (ತೃತೀಯ ಆವೃತ್ತಿ) — ಡಿ. ಎಸ್. ಕರ್ಕಿ
೧೦. ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳು (ತೃತೀಯ ಆವೃತ್ತಿ) — ಎಲ್. ಆರ್. ಹೆಗಡೆ
೧೧. ಸಂಸ್ಕೃತ ಕವಯಿತ್ರಿಯರು (ದ್ವಿ. ಆ.) — ಕೆ. ಟಿ. ಪಾಂಡುರಂಗಿ
೧೨. ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ (,,) — ಬಿ. ವಿರೂಪಾಕ್ಷಪ್ಪ
೧೩. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆಡಳಿತ (,,) — ಜಿ. ಎಸ್. ಹಾಲಪ್ಪ
೧೪. ವಿಚಾರವಾದ (ದ್ವಿತೀಯ ಆವೃತ್ತಿ) — ಗೌರೀಶ ಕಾಯ್ಕಿಣಿ
೧೫. ಮಹಾಕವಿ ಮಿಲ್ಟನ್ (,,) — ಜಿ. ಎಸ್. ಆಮೂರ
೧೬. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಾಲಯ ಪ್ರಸಾರ — ಕೆ. ಎಸ್. ದೇಶಪಾಂಡೆ
೧೭. ಭಾರತೀಯ ನಾಗರಿಕತೆಗೆ ಮನುವಿನ ಕೊಡುಗೆ (ದ್ವಿತೀಯ ಆವೃತ್ತಿ) — ಬಿ. ಎಚ್. ಶ್ರೀಧರ

ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ

೬೩

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು

ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್, ಎಂ.ಎಸ್‌ಸಿ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ

ಧಾರವಾಡ

ಸಪ್ಟಂಬರ ೧೯೬೭

ಪ್ರಕಾಶಕರು :

ಎಸ್. ಎಸ್. ಒಡೆಯರ, ಎಂ.ಎ.,ಎಲ್ಎಲ್.ಬಿ.,
ರಜಿಸ್ಟ್ರಾರ,
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ – ೩

ಪ್ರಥಮ ಮುದ್ರಣ, ೧೯೬೭
೨,೦೦೦ ಪ್ರತಿಗಳು

ಬೆಲೆ : ೨೫ ಪೈಸೆ

ಮುದ್ರಕರು :

ಬಿ. ಎಸ್. ಸಾಧನಿ,
ಶಿವಶಂಕರ ಪ್ರಿಂಟಿಂಗ ಹೌಸ್,
ಧಾರವಾಡ – ೧

ನಾಲೆಯ ಮುನ್ನುಡಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ತನ್ನ ವ್ಯಾಸಂಗವಿಸ್ತರಣ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಟನ ಶಾಖೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಕೈಕೊಂಡು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರದ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ 'ಉಪ ನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ' ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವೂ, ಜನಪ್ರಿಯವೂ ಆಗಿರುವದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ಮಾತಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆಡಳಿತದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಎಂಟು ಜಿಲ್ಹೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪನ್ಯಾಸ ಶಿಬಿರಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಸಾಹಿತ್ಯ, ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಾಮಾಜಿಕಶಾಸ್ತ್ರ ಮೊದಲಾದ ಶಾಖೆ ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡು, ಶಾಸ್ತ್ರ ಸಮ್ಮತವಾದ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ, ಜನಸಾಮಾನ್ಯಕ್ಕೆ ತಿಳಿಯುವ ಶೈಲಿ ಯಲ್ಲಿ ಈ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಜ್ಞಾನಭಂಡಾರದ ಅಲ್ಪಾಂಶವನ್ನಾದರೂ

ಮಹಾಜನರ ಮನೆಬಾಗಿಲಿಗೆ ಒಯ್ದು ಮುಟ್ಟಿಸಬೇಕೆಂದು ಮಾಡಿದ ಈ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ ಮೀರಿದ ಮೆಚ್ಚಿಕೆಯೂ, ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವೂ ದೊರೆಯುತ್ತಿವೆ. ಜನರು ತಾವಾಗಿಯೇ ಮುಂದೆ ಬಂದು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಊರುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಬರೆದು ಬಿನ್ನವಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸಂತೋಷದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೊಡಿಸಿದಷ್ಟಕ್ಕೆ ತೃಪ್ತಿಗೊಳ್ಳದೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನಾದರೂ ಗ್ರಂಥರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿಸಿ, ಸುಲಭವಾದ ಬೆಲೆಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿ ಕನ್ನಡ ಜನದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಹರಡಬೇಕೆಂಬ ಯೋಜನೆ ಈಗ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ಈ 'ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ'ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮೂರ್ತಗೊಂಡು ಮುನ್ನಡೆದಿದೆ. ಈ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ೬೨ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸಾವಿರಾರು ಪ್ರತಿಗಳು ಮಾರಾಟಗೊಂಡಿವೆ. ಕೆಲವು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಮೂರನೆಯ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನೂ ಕಾಣುತ್ತಿರುವುದು ಮಾಲೆಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆಗೂ, ಜನಪ್ರಿಯತೆಗೂ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಪ್ರಾರ್ಥನೆಗೆ ಮನ್ನಣೆ ಕೊಟ್ಟು, ಉಪನ್ಯಾಸಕರು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಕೊಡುತ್ತಿರುವದು ಶ್ಲಾಘ್ಯವಾದ ವಿಷಯ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಲೇಖಕ ಮಹಾಶಯರಿಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಂದನೆಗಳನ್ನು ಸಂತೋಷದಿಂದ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತೇನೆ.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಧನಸಹಾಯ ಆಯೋಗದವರು ನಮ್ಮ ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಉಪನ್ಯಾಸ ಶಿಬಿರಗಳಿಗೂ ಈ ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳ ಪ್ರಕಟನೆಗೂ ಧನಸಹಾಯವೀಯುತ್ತಿದ್ದು ಅವರಿಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ತನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಕಿರುಹೊತ್ತಿಗೆಗಳ ಪ್ರಸಾರ ನೂರ್ಮಡಿಗೊಂಡು ತನ್ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಜನತೆಯ ಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತಿ ಪುಷ್ಟಿಗೊಳ್ಳಲೆಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.

ಡಿ. ಸಿ. ಪಾವಟೆ

ಧಾರವಾಡ — ಉಪಕುಲಪತಿ

೩೧-೮-೧೯೬೭ — ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ

ಅರಿಕೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಥವಾ ಅಜೈವಿಕ ಕಿಣ್ವ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹುದುಗು ಅಥವಾ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಎಂಬುದು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ವಸ್ತು. ಅದು ಸಜೀವಿಗಳೆನಿಸಿಕೊಂಡ ಸಸ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿ-ಮಾನವರಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಮೂಲಾಧಾರ. ಈ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ರಚನೆ, ವೈವಿಧ್ಯ ಹಾಗು ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಈಗೀಗ ಕೆಲವು ಸ್ಪಷ್ಟ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮೂಡುತ್ತ ಬಂದಿವೆ. ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉದ್ಗ್ರಂಥಗಳೂ ಹೊರಬಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಹೇಳುವ ಕಾರ್ಯ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಕಠಿಣವೇ ಆಗಿ ಉಳಿದಿದೆ. ಕಾರಣ ಇಷ್ಟೆ: ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ತೊಡಕಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಇಂತಹ ಒಂದು ಅತಿ ಅಮೂಲ್ಯವೆನಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ಕೈ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸುಶಿಕ್ಷಿತ ಜನರಿಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಟಿಲವೆನಿಸಬಹುದು. ಇದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಖರತೆ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಕುಂದು ಬರಬಾರದು; ಆದರೆ ವಿಷಯ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ ಮತ್ತು

ಸಮೀಕ್ಷೆ ಸರಳವೂ, ಪರಿಪೂರ್ಣವೂ ಆಗಿರಬೇಕು ಎಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಜೀವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಬಗೆಗೆ ಓದುಗರಲ್ಲಿ ಇದರಿಂದ ಕಿಂಚಿತ್ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಚೋದನೆ ಅಥವಾ ಪ್ರೇರಣೆ ದೊರೆತರೆ ನನ್ನ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಸಾರ್ಥಕವೆಂದು ತಿಳಿಯುವೆನು. ಸ್ಥಳಾಭಾವದಿಂದ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ರಚನಾವೈಖರಿ, ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವ್ಯಾಸಂಗ ವಿಸ್ತರಣ ಶಿಬಿರವೊಂದು ನಿಪ್ಪಾಣಿಯ ಬಳಿ ಗಳತಗಿಯಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟಿದ್ದಾಗ ನಾನು ಅಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಉಪನ್ಯಾಸದ ವಿವರಗಳನ್ನೇ ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಕಿರುಹೊತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಬರೆಯಲು ನನ್ನನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗದ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ನಾನು ಚಿರಋಣಿ.

ಬಸವೇಶ್ವರ ಕಾಲೇಜು,
ಬಾಗಿಲುಕೋಟೆ
ದಿ. ೨೮-೮-೬೭

ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು

[ಎನ್‌ಜೈಮ್ಸ್ — Enzymes]

ಕಿಣ್ವ (ಎನ್‌ಜೈಮ್ಸ್)ಗಳೆಂದರೇನು !

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವವಿದ್ದಾಗ ಅನೇಕ ವರ್ಧನ-ಮರ್ದನ ಅಥವಾ ವಿಧಾಯಕ-ವಿಧ್ವಂಸಕ ಬಗೆಯ (anabolic and keta-bolic) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅದೇ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ ಹೊರಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದ ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳ ಹೊರಗೆ ನಡೆಯಲಾರವು. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಏನೋ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾತಾವರಣವಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವ ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳುಂಟು. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ರಾಸಾ ಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾದುವು.

ಈ ರಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಅಜೈವಿಕ ಕಿಣ್ವ, ರಾಸಾಯ ನಿಕ ಹುದುಗು, ಎನ್‌ಜೈಮ್ (Enzyme or Ferment) ಎಂತಲೂ ಹೆಸರು. ೧೮೩೦ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ ' ಡುಬ್ರುನ್ ಫಾಲ್ ' (Dubrunfaul) ಎಂಬುವನಿಂದ

ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆನ್ನಬಹುದು. ಪ್ಯಾಸ್ಚರನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಲೂ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೂ ಸಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿತು.

ಹುದುಗುವಿಕೆಯನ್ನು (ಬುರುಗುವಿಕೆ) ಉಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲ ಯೀಸ್ಟ್, ಬೆಕ್ಟೀರಿಯ ಮುಂತಾದ ಸಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಅಥವಾ ನಿಯಂತ್ರಿತ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳೆಂತಲೂ, ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಉಂಟಾಗುವ, ಹುದುಗುವಿಕೆಯಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಲ್ಲ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಾದ 'ಡಯಸ್ಟೇಸ್', 'ಎಮಲ್ಸಿನ್' ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳೆಂತಲೂ ಕರೆಯಲಾಯಿತು. 1878ರಲ್ಲಿ ಈ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಿಗೆ 'ಕುನ್ಹೆ' ಎಂಬವನು 'ಎನ್‌ಜೈಮ್' (ಕಿಣ್ವ) ಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟನು.

ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ವ್ಯಾಪಕ ವಿವರಣೆಗಳು :

ಬೇಲಿಸ್ (Bayliss) ಎಂಬವನು ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳೆಂದು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ (Armstrong) ಎಂಬವನ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಸೇಂದ್ರಿಯ ಹಾಗೂ 'ಕಲಾಯ್ಡು' (Colloids) ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾದ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವಲ್ಲದೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ನಾಶಹೊಂದುವುವು.

ದಿವಂಗತ ಜೆ. ಬಿ. ಎಸ್. ಹಾಲ್ಡೇನನಾದರೋ, ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಸೇಂದ್ರಿಯ ವರ್ಧಕಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯೇ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳುವುವು ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾನೆ. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಅಸಂಖ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅಂತಹ ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಮತ್ತು ಹಾಲ್ಡೇನ್ ನಂತಹವರ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೆಲವರು, ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ "ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿತವಾದ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾದರೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಜೀವವಿರುವುದಿಲ್ಲ" ಎಂಬ 'ಬೇಲಿಸ್'ನ ವಿವರಣೆಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವೆಂದು ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿ-ಮಾನವರಾದಿಯಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವಿತಕ್ಕೆ ಅಮೂಲ್ಯ ವಸ್ತುವೆನಿಸಿದ ಈ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ರಹಸ್ಯದ ಬಗೆಗೆ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವವರಿಗೆ, ಒಂದು ಯೋಗ್ಯ ಪಾರಿತೋಷಕ ಹಾಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಧನವನ್ನು ದಯಪಾಲಿಸಲಾಗುವದೆಂದು ಸುಮಾರು ೧೫೦ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಪ್ರಥಮ ಫ್ರೆಂಚ್ ರಿಪಬ್ಲಿಕನ್ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಸಾರಿತ್ತು.

ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು:

೧. ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಅಥವಾ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ, ಆ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

೨. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಕಿಣ್ವಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಅಥವಾ ಸಂಗ್ರಹ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ ದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸಾಕು.

೩. ಕಿಣ್ವಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಹಾಗೂ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಸ್ವರೂಪದ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

೪. ಯಾವದೇ ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ಹೊಂದುವು ದಿಲ್ಲ; ಅಂದರೆ ಅವು ಗುಣ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮೂಲ ರೂಪದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ.

೫. ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಅನೇಕ ರಾಸಾ ಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಉಪಶಾಖೆಗಳಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳು (Side-reactions) ಇರುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಕಿಣ್ವಗಳು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮುಖ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗಿಂತ ಉಪ ಶಾಖೆಗಳಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನೇ ವರ್ಧಿಸಬಹುದು; ಇಲ್ಲವೇ ಉಪಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮುಖ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗ ವನ್ನಷ್ಟೇ ವರ್ಧಿಸಲೂಬಹುದು.

೬. ಕಿಣ್ವಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ ಯನ್ನು ತೋರುವುವು. ಅವು ಕೆಲವೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೇ ಕಾರ್ಯಮಾಡಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ– 'ಇನ್‌ವರ್‌ಟೇಸ್' (Invertase) ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ 'ಕಿಣ್ವವು ಕೇವಲ

'ಸುಕ್ರೋಸ್' (Sucrose) ಎಂಬ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮೇಲಷ್ಟೇ ಕಾರ್ಯಮಾಡಿ ಅದನ್ನು 'ಗ್ಲೂಕೋಸ್' ಮತ್ತು 'ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್' ಎಂಬ ಬಗೆಯ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲದೇ ಹೊರತು 'ಮಾಲ್ಟ' (Malt)ನಂತಹ ಸಕ್ಕರೆಯಂಶವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಉಂಟು ಮಾಡಲಾರದು.

೭. ಕಿಣ್ವಗಳು ದ್ವಿಮುಖ ಬಗೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ-'ಡಯಾಸ್ಟೇಸ್' (Diastase) ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವವು ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ 'ಗ್ಲೂಕೋಸ್' ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣೀಭೂತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ಗ್ಲೂಕೋಸದಿಂದ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$\text{ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥ} \underset{\longleftarrow}{\overset{(\text{ಡಯಸ್ಟೇಸ್})}{\longrightarrow}} \text{ಗ್ಲೂಕೋಸ್}$$

ಅದೇ ರೀತಿ 'ಲೈಪೇಸಸ್' (Lipases) ಎಂಬ ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕೊಬ್ಬುಗಳನ್ನು (Fats) ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲಗಳು (Fatty acids) ಮತ್ತು 'ಗ್ಲಿಸಿರಾಲ್' (Glycerol) ಎಂಬ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಿಸುವುದಲ್ಲದೇ ಗ್ಲಿಸಿರಾಲ್ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಕೊಬ್ಬುಗಳಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿಸಲೂ ಬಲ್ಲವು.

ಕೊಬ್ಬು (ಲೈಪೇಸ್) ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲ + ಗ್ಲಿಸಿರಾಲ್
⟶
⟵

ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು

ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು	ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸ್ಥಳ
೧. ಡಯಾಸ್ಟೇಸ್	ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುವ ಬೇರು, ಗುಪ್ತಕಾಂಡ, ಎಲೆ, ಇತ್ಯಾದಿ. ಮೊಳೆಯುವ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ವಿಪುಲ. ಅಣಬೆ, ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟು.
೨. ಮಾಲ್ಟೇಸ್	ಡಯಾಸ್ಟೇಸ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಎಲ್ಲ ಕೋಶವ್ಯೂಹಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟು.
೩. ಸುಕ್ರೇಸ್	ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು 'ಯೀಸ್ಟ್' ಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟು.
೪. ಲೈಪೇಸ್	ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.
೫. ಪ್ರೋಟಿಯೇಸಸ್ (ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಕರಗಿಸುವಂತಹವು)	ಕೀಟಾಹಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳು, ಪಪಾಯ (ಪರಂಗಿ) ಹಣ್ಣಿನ ಬೀಜಗಳು, ಪೈನ್ ಆಪಲ್ (ಅನಾನಸ್), ಬೆಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಅಣಬೆಗಳು.

ಇದುವರೆಗೆ ತಿಳಿದು ಬಂದಿರುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ (ಕಿಣ್ವ) ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದು ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿವೆ. ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಈಗ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಸುಮಾರು ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಸಾಕಷ್ಟು ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಹೊಂದಿ ಹರಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವಂತಾಗಿವೆ. ಆ ರೀತಿ ಹರಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳೆಲ್ಲ ಪ್ರೋಟೀನು ಅಥವಾ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಗುಂಪಿಗೆ (Protein complexes) ಸೇರಿದವುಗಳಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು

ತೂಕವುಳ್ಳವಾಗಿವೆ. 'ಪೆರಾಕ್ಸಿಡೇಸ್' (Peroxidase) ಎಂಬುದರ ಅಣುತೂಕ ೪೦,೦೦೦ ಎಂತಲೂ 'ಕ್ಯಾಟಲೇಸ್' (Catalase) ಎಂಬುದರ ಅಣುತೂಕ ೨೫,೦೦೦ ಎಂತಲೂ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಕಿಣ್ವಗಳ ಕರಗುವಿಕೆ (Solubility): ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು (Enzymes) ನೀರು, ಗ್ಲಿಸಿರಿನ್, ಮದ್ಯಾರ್ಕ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತಹವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ (Specificity): ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಿಣ್ವವೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇಲ್ಲವೆ, ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಮುಡಿಪಾಗಿದ್ದು, ಅಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವರ್ಧನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. 'ಪ್ರೋಟಿಯೊಲಿಟಿಕ್ ಎನ್‌ಜೈಮ್' ಎಂಬುದು ಪ್ರೊಟೀನುಗಳ ಮೇಲಷ್ಟೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. 'ಜೈಮೇಸ್' ಎನ್‌ಜೈಮ್, (Zymase enzyme) ಎಂಬುದು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಮೇಲಷ್ಟೇ (Monosaccharides) ಕಾರ್ಯಮಾಡಿ ಮದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಎನ್‌ಜೈಮಿನಿನ ಅತ್ಯಂತ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ನೋಡಬೇಕಾದರೆ ಇನ್‌ವರ್‌ಟೇಸ್ (Invertase) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಸುಕ್ರೋಸ್ (Sucrose) ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮೇಲಷ್ಟೇ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದು ಉಳಿದ ಬಗೆಯ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮೇಲೆ (Disaccharides) ಏನೂ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡಲಾರದು.

ಕಿಣ್ವಗಳ ಶೀಘ್ರವೇದನೆ (Sensitivity) : ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಸ್ವಭಾವತಃ ಬಹು ಅಸ್ಥಿರ. ಅವು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಂದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ಅವು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ (60–80°C) ಅಥವಾ 'ಅಲ್ಟ್ರವಯೊಲೆಟ್ ಲೈಟ್' (Ultra-violet light) ನೊಡನೆ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದರೆ ಕ್ರಿಯಾಶೂನ್ಯ ಇಲ್ಲವೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಾಶ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಕನಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಕ್ರಿಯಾಹೀನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಆಗ ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾಹೀನತೆ ದ್ವಿಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಕಿಣ್ವಕ್ಕೂ ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಅತ್ಯುಚ್ಚಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದು 25–30°C ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್ (ಕಿಣ್ವ)ಗಳು pHಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ನಿರಿಂದ್ರಿಯ ಲವಣಗಳಿಗೂ ಶೀಘ್ರವೇದಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟಿಯೊ ಲಿಟಕ್ ಎಂಜೈಮ್ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವ ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ (Trypsin) ಎಂಬುದು ಆಮ್ಲೀಯ pH ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ (Acidic medium) ಸಂಪೂರ್ಣ ಕ್ರಿಯಾಹೀನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 'ಪೆಪ್ಸಿನ್' (Pepsin) ಎಂಬ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಮಿತ ಆಮ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ pHನ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೂನ್ಯತೆಯೂ, ಕನಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ರಿಯಾಶೂನ್ಯತೆಯಂತೆಯೇ, ದ್ವಿಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ pHನ ಮಧ್ಯಮ

ಪಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಅತಿ ಕನಿಷ್ಟ ಅಥವಾ ಅತಿ ಉಚ್ಚ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹೋಗಬಾರದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ತಟಸ್ಥ (Neutral) ಇಲ್ಲವೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಷಾರೀಯ (Slightly alkaline) ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮ ಹಾಗೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್‌ನ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯು ೧% ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬನೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಿರುತ್ತದೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳ ವೇಗವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯೆ : ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೂಡಲೇ ಉಂಟಾಗುವುವು. ಅದನ್ನೇ ಜೀವಕೋಶದ ಹೊರಗೆ ನಡೆಸಬೇಕಾದರೆ ಕುದಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಉದ್ದೀಪನಗೊಳಿಸುವ.ಪ್ರಬಲ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಬಹು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಕಿಣ್ವ ಅಥವಾ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಅವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಉದ್ದೀಪನಗೊಳಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತಾವೇ ಏನೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮ ಹೊಂದದೆ ತಟಸ್ಥವಾಗಿ ಉಳಿಯಬಲ್ಲವು.

ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಜೈವಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳ ಸಮತೋಲನದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಏನೂ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ; ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಏನೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ತನ್ನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹಲವಾರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮೂಲ ವಸ್ತುವನ್ನು (Substrate) ರೂಪಾಂತರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಣುಪ್ರಮಾಣ ೧ : ೧,೦೦೦,೦೦೦ರಷ್ಟು ಇರುವುದು ಸರ್ವ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಯಾವ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಥವಾ ಮೂಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಎಂಜೈಮುಗಳು (ಕಿಣ್ವ) ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವವೋ ಅವಕ್ಕೆ 'ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್' (Substrate) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಒಂದು ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ವೇಗವರ್ಧಕಕ್ಕೂ (Inorganic catalyst) ಮತ್ತು ಎಂಜೈಮಿಗೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇಷ್ಟೆ! ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ವೇಗವರ್ಧಕವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಎಂದೂ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಕ್ರಮೇಣ ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಡೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿಯೂ ಯಾವುದೇ ರೀತಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಸ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿ-ಮಾನವರಾದಿಯಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಜೀವರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಕಿಣ್ವ ಅಥವಾ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳನ್ನು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಚುರುಕು ಅಥವಾ ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವೇಗವರ್ಧಕ ಇಲ್ಲವೆ ವೇಗ ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುಗಳೆನ್ನುವುದುಂಟು. ಈ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಲ್ಲಿ

ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಿಗೇ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ. ಅವುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಹಾಗೂ ವಿನಾಶ ಎರಡೂ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕೈವಾಡದಿಂದಲೇ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎನ್‌ಜೈಮು (ಕಿಣ್ವ)ಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯನು ತಯಾರಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೇ ಇಲ್ಲ, ಜೀವರಾಶಿಗಳ ದೇಹದ ನಾನಾ ಅವಯವ ಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಸಂದರ್ಭ, ಸನ್ನಿವೇಶ ಮತ್ತು ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ತಾವೇ ರೂಪುಗೊಂಡು ಅನೇಕ ಮಹತ್ವದ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು—ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆ, ಉಸಿರಾಟ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪಚನಕ್ರಿಯೆ ಇತ್ಯಾದಿ, ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯಿದ್ದು, ಒಂದೊಂದು ಬಗೆಯದೂ ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಅಥವಾ ಸಾವಯವ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳೆಂದು (Organic catalysts) ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಅವು ಸಾರಜನಕದ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು.

ಕಿಣ್ವಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ :

ಕಿಣ್ವಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ.

೧. ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ಕಿಣ್ವಗಳು (Hydrolytic enzymes) : ಇವು ಕೆಲವು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳ ಜಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಹೈಡ್ರೊಲೇಸಸ್, ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೇಸಸ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೊಫಿಲ್ಲೇಸಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

೨. ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕಿಣ್ವಗಳು (Oxidizing enzymes): ಇವು ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುವು. ಉದಾ: ಆಕ್ಸಿಡೇಸಸ್, ಪೆರ್‌ಆಕ್ಸಿಡೇಸಸ್ ಮತ್ತು ಡಿ-ಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

೩. ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸಸ್ (Carboxylases): ಇವು ಇಂಗಾಲದ ಕೊಂಡಿಗಳುಳ್ಳ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುವು.

೪. ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸಸ್ (Complexes): ಇವು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳ ಮಿಶ್ರಣ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂತಲೂ ಹೆಸರು.

ಹೀಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯುಂಟು. ಕೆಲವು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೀರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು (oxidation) ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಅವು 'ಆಕ್ಸಿಡೇಸಸ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು, ಸಾರಜನಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ರೀತಿ ವಿಭಜಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವಕ್ಕೆ 'ಪ್ರೋಟಿಯೇಸಸ್' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ರೀತಿ ಕಿಣ್ವಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಅವು ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅವಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳುಂಟು. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ಕಾರ್ಯವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದರೂ ಕಡಿಮೆಯೇ. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳು ದೇಹದ ಒಳಗಡೆಯೇ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಿದರೂ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ದೇಹದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಅವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಲವು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು

ಇಂದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೈಗಾರಿಕಾ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಹತ್ವದ್ದೆನಿಸಿದ ಮದ್ಯ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಮಾಲ್ಟೋಸ್‌ನಂತಹ ಸಕ್ಕರೆಯಂಶವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಹುದುಗುವಿಕೆ (Fermentation) ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮದ್ಯವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹುದುಗುವಿಕೆಗೆ 'ಯೀಸ್ಟ್' (Yeast) ಎಂಬ ಏಕಾಣು ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದುಂಟು. ಈ ಯೀಸ್ಟ್ ಎಂಬ ಹುದುಗು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ 'ಝೈಮೇಸ್', 'ಇನ್‌ವರ್‌ಟೇಸ್' ಮತ್ತು 'ಮಾಲ್ಟೇಸ್' ಎಂಬ ಕಿಣ್ವಗಳು ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ತರಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳಿಗನುಗುಣವಾದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳೇ ಬೇಕು. ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಎಮಿಲ್ ಫಿಷರ್ ಎಂಬುವನು ಅವನ್ನು ಬೀಗ (ಕೀಲಿ) ಮತ್ತು ಬೀಗದ ಕೈ (ಚಾವಿ)ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತಾನೆ. ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಕೀಲಿಯ ಕೈಗೆ ಹೋಲಿಸಿ, ಕೀಲಿಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದೊಂದೇ ಚಾವಿಯಿಂದ ತೆಗೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವೋ, ಅಂತೆಯೇ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವಾಗ, ಅವು ಎಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವುವೋ, ಅಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮೂಲಾಧಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು, ಬರೀ

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ಸ್ಥೂಲ ವರ್ಗೀಕರಣ :

ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಹೆಸರು	ಪರಿವರ್ತನಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳು	ಉತ್ಪನ್ನಗಳು
(I) (ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು)		
ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಸಸ್ :		
1. ಸುಕ್ರೇಸ್	ಸುಕ್ರೋಸ್	ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಸ್
2. ಸೈಟೇಸ್	ಹೆಮಿಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್	ಹೆಕ್ಸೋಸಸ್ ಮತ್ತು ಪೆಂಟೋಸಸ್
3. ಮಾಲ್ಟೇಸ್	ಮಾಲ್ಟೋಸ್	ಗ್ಲೂಕೋಸ್
4. ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಸ್	ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್	ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಸ್
5. ಇನ್ಯುಲೇಸ್	ಇನ್ಯುಲಿನ್	ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್
6. ಸೆಲ್ಯುಲೇಸ್	ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್	ಸೆಲ್ಲೊಬಿಯೋಸ್
7. ಡಯಾಸ್ಟೇಸ್	ಸ್ಟಾರ್ಚ್ (ಪಿಷ್ಟ)	ಮಾಲ್ಟೋಸ್

ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಹೆಸರು	ಪರಿವರ್ತನಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳು	ಉತ್ಪನ್ನಗಳು
(II) (ಕೊಬ್ಬಿನ ಮೇಲೆ (Fats) ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು)		
ಎಸ್ಟಿರೇಸಸ್ :		
1. ಲೈಪೇಸ್	ಕೊಬ್ಬು (Fats)	ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸಿರಾಲ್
2. ಪೆಕ್ಟೇಸ್	ಪೆಕ್ಟಿನ್	ಪೆಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಮಿಥೈಲ್ ಅಲ್ಕೊಹಾಲ್
3. ಫಾಸ್ಫೊಟೇಸಸ್	ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಎಸ್ಟರುಗಳು	ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅಲ್ಕೊಹಾಲ್
4. ಟ್ಯಾನೇಸ್	ಟ್ಯಾನಿನ್	ಗ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ
5. ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ಲೇಸ್	ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ (ಹರಿತ್ತು)	ಕ್ಲೋರೋಫಿಲೈಡ್ ಮತ್ತು ಫೈಟಾಲ್

ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಹೆಸರು	ಪರಿವರ್ತನಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳು	ಉತ್ಪನ್ನಗಳು
(III) (ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು)		
ಪ್ರೋಟಿಯೋಸಸ್ :		
1. ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್	ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು	ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು
2. ಪೆಪ್ಸಿನ್	,,	ಪ್ರೋಟಿಯೋಸಸ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಗಳು
3. ಪಪಾಯಿನ್	,,	ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಮತ್ತು ಡೈಪೆಪ್ಟೈಡಗಳು
4. ಪೆಪ್ಟಿಡೇಸ	ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳು	ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು
(IV) (ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು)		
ಡೆಸ್ಮಿಡೇಸಸ್ :		
1. ಆರ್ಜಿನೇಸ್	ಆರ್ಜಿನಿನ್	ಯೂರಿಯ ಮತ್ತು ಆರ್ನಿಥಿನ್
2. ಯೂರಿಯೇಸ್	ಯೂರಿಯ	ಅಮೋನಿಯ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್

ಕಿಣ್ವಗಳ ಸ್ವರೂಪವಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪರಚನೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದೇ ಇಲ್ಲ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವಾದರೂ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಇಚ್ಛಾನುಸಾರವಾಗಿಯೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್ ಅಥವಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಗ್ರೀಕ್ ಪದ 'ಏಸ್' (Ase) ಎಂಬುದನ್ನು ಕಡೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗೆ (ಕಿಣ್ವ) ಹೆಸರಿಡುವುದೇ ಇತ್ತೀಚಿನ ಒಲುವು ಮತ್ತು ರೀತಿ. ಕೆಲವು ಹಳೆಯ ಹೆಸರುಗಳಾದ ಪೆಪ್ಸಿನ್ (Pepsin) ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ (Trypsin) ಬ್ರೊಮಿಲಿನ್ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಈಗಲೂ ಹಾಗೆಯೇ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ರಚನೆ

ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಘಟಕಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

೧) ಕಲಾಯ್ಡ್ ಸ್ವರೂಪದ ಘಟಕವೊಂದರಲ್ಲಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟಬಗೆಯ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಣುವಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಹದಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿಯೇ ನಿಜವಾದ ಎನ್‌ಜೈಮ್ (ಕಿಣ್ವ) ಇರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

೨) ಇನ್ನೊಂದು ಹರಳಿನ ಸ್ವರೂಪದ ಘಟಕವಾಗಿದ್ದು, ಅದು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಕಿಣ್ವವು ಯೋಗ್ಯ

ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ಇಂತಹ ವಸ್ತು ಇರಲೇ ಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಹ-ಎನ್‌ಜೈಮ್ [Co-enzyme] ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಹೀಗೆ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಮತ್ತು ಸಹ-ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಎಂಬುವು ಒಂದೊಂದೇ ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದ್ದಾಗ ಅಷ್ಟು ಚುರುಕಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸಡಿಲವಾದ ಜೋಡಣೆಯಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಆ ಎರಡು ಘಟಕಗಳನ್ನು 'ಡಯಾಲಿಸಿಸ್' (Dialysis) ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸ ಬಹುದು.

'ವಿಲ್‌ಸ್ಟಾಟರ್' (Wilstatter) ಎಂಬಾತನು ಒಂದು ಸರಳ ರೀತಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು (Hypothesis) ಮುಂದಿಟ್ಟು ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ (ಕಿಣ್ವ) ರೂಪರೇಷೆಗಳನ್ನು ವಿವ ರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅವನ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವಾಹಕರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದ ರಲ್ಲಿಯೇ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ನ (ಕಿಣ್ವ) ನಿಜವಾದ ವಸ್ತುವಿದ್ದು, ಅದು ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪದ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಒಂದು 'ವಿಶಿಷ್ಟ ವಸ್ತು' (Active principle or prosthetic group) ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರು ತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸಹ-ಎನ್‌ಜೈಮ್ (Co-enzyme) ಅಥವಾ ಹರಳಿನ ರೂಪದ ಘಟಕವು ಈ 'ಪ್ರಾಸ್ತೆಟಿಕ್' ಗುಂಪಿಗೆ ಸರಿ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ರಚನೆಗೆ 'ಸಿಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್' (Simplex) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಎರಡು ಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದಾದ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ನ (ಕಿಣ್ವ) ಜತೆಗೆ ಇತರ ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳೂ ಇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 'ಜೈಮೇಸ್ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್' (Zymase complex). ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಸಹ ಎನ್‌ಜೈಮೇ ಅತ್ಯಂತ ತೊಡಕಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೇಟಿನ ಅಂಶವೂ ಇರುವುದುಂಟು.

ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸರಾಗವಾಗಿ ನಡೆಯದಂತೆ ತಡೆ ಹಿಡಿಯುವ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುವ (Inhibitors) ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ, ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಲವು ವಿಧದ ಪ್ರಭಾವ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ–ಭಾರವಾದ ಲೋಹಗಳ ಲವಣಗಳು, ಮದ್ಯಾರ್ಕಗಳು, ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್‌ಗಳು, ಸಯನೈಡ್‌ಗಳು, ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್, ಸೋಡಿಯಂ ಅಸೈಡ್ ಮುಂತಾದುವು. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ವಿಷಪೂರಿತವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ, ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಗತಿಯನ್ನೇ ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ 'ಕ್ರಿಯಜಡ ವರ್ಧಕ'ಗಳೆಂತಲೂ (Inactivators) ಅಥವಾ 'ಕ್ರಿಯಾ ಸ್ತಂಭನ'ಗಳೆಂತಲೂ (Paralysers) ಹೇಳಬಹುದು.

ಅಂತೆಯೇ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಉದ್ದೀಪನಗೊಳಿಸುವಂತಹ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ 'ಪ್ರಚೋದಕ'ಗಳು (Activators) ಅಥವಾ 'ವರ್ಧಕ'ಗಳು (Accelerators) ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಉದಾ:— ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಲವಣಗಳು.

ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸ್ವರೂಪ (Mechanism)

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ವರ್ಧನೆಯು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ (Substrate) ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಬೇಕಾಗುವುದು ಎಂತಲೂ, ಅಂತಹ 'ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್'ನಿಂದ ಮುಂದೆ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ, ಎಂತಲೂ ನಂಬುವುದು ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾದ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಸಂಯೋಗವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಗೆಯ ಜೋಡಣೆ (Chemical combination) ಹೊಂದುವುದೋ, ಇಲ್ಲವೇ ಕೇವಲ ಬಾಹ್ಯಸ್ವರೂಪದ ಜೋಡಣೆ (Adsorption compound) ಹೊಂದುವುದೋ ಎಂಬು ದರ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಒಮ್ಮತವಿಲ್ಲ.

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಜೀವಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ಅಣು ಗಳಂತೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಜೀವ ಯಂತ್ರವೆನಿಸಿದ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಸರಾಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದೊಂದು ಜೀವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಂತಹ ಅಚ್ಚರಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ನಿಜವಾಗಿ ನೋಡಿದರೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಅತ್ಯಂತ ಸಾವಧಾನವಾಗಿ ಆಗುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸುವ ಗೋಜಿಗೇ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯು 'ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್' ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನಗೊಳ್ಳುವಾಗ (ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುವುದು) ನಡೆಯುವ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ದ್ವಿಮುಖ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು :

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ + ಫಾಸ್ಫೇಟ್

↓ ↑

[ಹೆಕ್ಸೊಕೈನೇಸ್ ಎನ್‌ಜೈಮ್]

↓ ↑

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ – 6 – ಫಾಸ್ಫೇಟ್

↓ ↑

[ಫಾಸ್ಫೊ ಗ್ಲೂಕೊ ಮ್ಯುಟೇಸ್] ಎನ್‌ಜೈಮ್

↓ ↑

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ – 1 – ಫಾಸ್ಫೇಟ್

↓ ↑

[ಫಾಸ್ಫಾರಿಲೇಸ್] ಎನ್‌ಜೈಮ್

↓ ↑

ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್ ಫಾಸ್ಫೆಟ್

ಮೇಲಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ೧,೨,೩, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಷ್ಟೇ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುವು ಅಂತಲ್ಲ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಸಲಕ್ಕೆ ನೂರಾರು ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ನಿಕೃಷ್ಟ ಜೀವಿಯೆನಿಸಿದ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯದ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ನಡೆಯುವ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಶಕ್ತಿಯು ಮಾನವ

ನಿರ್ಮಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸುವ ಮೂರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ :

೧. ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್+ನೀರು $\xrightarrow[\text{70-80°c, 6N Hcl}]{\text{30°c pH 7}}$ ಸಕ್ಕರೆ

$(C_6H_{10}0_5)_n$ (H_20) 70-80°c 6N Hcl $n(C_6H_{12}0_6)$

೨. ಗ್ಲೂಕೋಸ್+ಆಮ್ಲಜನಕ $\xrightarrow[\text{1830°c}]{\text{30°cpH7}}$ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ+ನೀರು

$(C_6H_{12}0_6)$ (60_2) 1830°c $(6C0_2)$ $(6H_20)$

೩. ಸಾರಜನಕ+ಜಲಜನಕ $\xrightarrow[\text{475°c, 1000 atoms}]{\text{30°c, 1 atmos}}$ ಅಮೋನಿಯ

(N) (H_3) 475°c, 1000 atoms (NH_3)

[ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬಾಣದ ಮೇಲೂ, ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬಾಣದ ಕೆಳಗೂ ಸೂಚಿಸಿದೆ.]

ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಗ್ಲೈಕೊಜೆನ್‌ನನ್ನು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನಾಗಿಯೂ, ಈ ಸಕ್ಕರೆಯು ತನ್ನ ಸರತಿ ಬಂದಾಗ ತಾನೇ ಸುಟ್ಟು ಭಸ್ಮವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬಂದು ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಜೀವಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ೩೦°c ಉಷ್ಣತೆಯಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ಒಂದು ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ (Atmospheric pressure) ವಿದ್ದಾಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಇವೆರಡರ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ, ಅಮೊನಿಯುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನ ಹೊಂದುವುದು ಕೂಡ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೇ. ಸಾರಜನಕದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ "ಸಮೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಬಡತನ ಕಂಡಂತೆ" ಎಂದು ಹೇಳ ಬಹುದು; ಏಕೆಂದರೆ ಮಾನವನು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ಸಾರ ಜನಕವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಬೆಕ್ಟೀರಿಯ ಗಳಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಮೊದಲು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ನೈಟ್ರೇಟು, ಅಮೊನಿಯ ಮುಂತಾದ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು. ಮುಂದೆ ಅದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರೊಟೀನಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಬಲ್ಲವು.

ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪ್ರಣಾಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೆಂತಹದು? ಮೊದಲನೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ೬N ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವೂ ಮತ್ತು ೧೦೦೦°c ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ನೇರವಾದ 'ಬುನ್‌ಸೆನ್ ಜ್ವಾಲೆ' ಅರ್ಥಾತ್ ೧೮೩೦°c ಉಷ್ಣತೆಯೂ, ಮೂರನೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ೪೭೫°c ಉಷ್ಣತೆ, ೧೦೦೦ ಪರಮಾಣುವಿನಷ್ಟು ವಾಯು ವಿನ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು 'ಫೆರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್'ನಂತಹ ಕೆಲವು ವೇಗ

ವರ್ಧಕಗಳು, ಇವಿಷ್ಟು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜೀವಕೋಶವು ದ್ರಾವಣ ಇಲ್ಲವೆ ಆಲ್ಕಲಿ, ಇಲ್ಲವೇ ಜ್ವಾಲೆ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣತೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೊಂದೂ ಇಲ್ಲದೆ ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಸರಾಗವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಯಾವುದು? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ:–ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು. ಇವು ಸೇಂದ್ರಿಯ ವರ್ಧಕಗಳ ಒಂದು ಸಮೂಹವಷ್ಟೇ!

ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಇತಿಹಾಸ :

ಮಾನವನು ಎಷ್ಟೋ ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ದ್ರಾಕ್ಷೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಮದ್ಯವನ್ನೂ, ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ರೊಟ್ಟಿಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅಂತಹ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದರೂ, ಅವೆಲ್ಲ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ಅರಿವು ಉಂಟಾದುದು ಕೇವಲ ಇತ್ತೀತ್ತಲಾಗಿ ಎಂತಲೇ ಹೇಳಬಹುದು. ೧೭೫೨ರಲ್ಲಿ 'ರಿಯೂಮೂರ್' (Reahmur) ಎಂಬ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೇ ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ವಿವರಣೆಯಿತ್ತವನು. ಅವನ ಸಮಕಾಲೀನ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು, ಪಚನಕ್ರಿಯೆಯೆಂಬುದು ಒಂದು ನುಣ್ಣಗೆ ಅರೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು ಜಠರದ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಅತಿ ನುಣ್ಣಗೆ ಅರೆಯುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಪಚನಕ್ರಿಯೆಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ರಿಯೂಮೂರ್ ತಾನು ಸಾಕಿದ್ದ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿಯ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚೂರು ಮಾಂಸದಂತಹ ಆಹಾರವನ್ನು ತುರುಕಿ ಕೆಲವು

ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಪಚನಕ್ರಿಯೆಯು ಬರೀ ಯಾಂತ್ರಿಕ ರೀತಿಯಿಂದ ನುಣ್ಣಗೆ ಅರೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲವೆಂದೂ, ಅದು ಕರಗಿಸುವ ದ್ರವದಿಂದ ನಡೆಯುವಂತಹದೆಂದೂ ತೋರಿಸಿದನು. ೧೭೮೩ರಲ್ಲಿ ಲಾಸರೋಸ್ಪಲ್ಲನ್ ಸಾನಿ ಎಂಬುವನು ಅದೇ ತರಹದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಹದ್ದುಗಳು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದನು. ಮುಂದೆ ೧೮೭೧ರಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಸ್ಟರನು 'ಯೀಸ್ಟ' (Yeast) ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಬುರುಗುವಿಕೆ (ಹುದುಗು)ಯಿಂದ ಮದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುವೆಂದು ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಿದನು. ಆಗ ಅದರಲ್ಲಿ 'ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್' ಕೂಡ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆಂಬುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಆದರೆ ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಪ್ಯಾಸ್ಟರನು ಈ 'ಬುರುಗು' (Ferment) ಎಂಬುದು ಅತ್ಯಂತ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ೧೮೯೭ರಲ್ಲಿ ಬುಕ್ನರ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನ ತಜ್ಞನು ನುಣ್ಣಗೆ ಅರೆದ ಯೀಸ್ಟ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಕೂಡ ಸಕ್ಕರೆಯಂಶವುಳ್ಳ ದ್ರವವನ್ನು ಮದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಲ್ಲವೆಂದು ಸಿದ್ಧ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದಾಗ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅತಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. ಇಂತಹ ಒಂದು ಶೋಧ ಕೇವಲ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿತ್ತಷ್ಟೇ! ಬುಕ್ನರನ ಉದ್ದೇಶ ಯೀಸ್ಟ್‌ನ ರಸವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕಾಲಾನುಕಾಲದಿಂದ ಬಂದ ಪದ್ಧತಿಯಂತೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಪಾಕ ತಯಾರಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಆಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಪಾಕಕ್ಕೆ ಬದಲು ಸಕ್ಕರೆಯು ಮದ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು. ಇದು

ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಹೆಜ್ಜೆ ಅಥವಾ ಘಟ್ಟ ಎಂತಲೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಯೀಸ್ಟನಂತಹ ಇಡೀ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪರೀಕ್ಷಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವೆನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಬರಬರುತ್ತ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪ್ರಯೋಗ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದೆಂಬುದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಇಂತಹ ಒಂದು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಕೊಡುಗೆಗೆ ಒಂದು 'ನೊಬೆಲ್' ಬಹುಮಾನವೂ ದೊರೆಯಿತು.

ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

೧೯೨೬ರಲ್ಲಿ 'ಜೇಮ್ಸ್ ಬಿ. ಸುಮ್ನರ್' ಎಂಬ ಅಮೇರಿಕ ದೇಶದ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ 'ಯೂರಿ-ಯೇಸ್' (Urease) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮನ್ನು ಹಲಸಿನ ಬೀಜದಿಂದ ಹರಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದನು. ಇದು ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸ್ತುತ್ಯವಾದ ಸಾಧನೆಯೆಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಆಗಿನ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೆಲ್ಲ "ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳೆಲ್ಲ ಹರಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ" ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಇಂದು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸಾವಿರ ಬಗೆಯ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಹರಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ.

ಈಗ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ವಿಧಾನದಿಂದ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬೇಕೆಂದು ಇಚ್ಛೆಪಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಮನವೊಪ್ಪುವಂತಹ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ

ಒಂದು ವರ್ಗೀಕರಣದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

'ಹೈಡ್ರೊಲೇಸಸ್' (Hydrolases) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳನ್ನಾಗಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುವು. 'ಪ್ರೊಟಿ-ನೇಸಸ್' (Protenases) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳುಳ್ಳ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು. 'ಅಮೈಲೇಸಸ್' (Amy-lases) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನಾಗಿಯೂ, 'ಸುಕ್ರೇಸ್' (Sucrase) ಎಂಬುದು 'ಸುಕ್ರೋಸ್' ಎಂಬ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು 'ಗ್ಲೂಕೋಸ್' ಮತ್ತು ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್ ಎಂಬ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನಾಗಿಯೂ, 'ಲೈಪೇಸಸ್' (Lypases) ಎಂಬುವು ಕೊಬ್ಬನ್ನು ಗ್ಲಿಸಿರಾಲ್ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ, 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸಸ್' (Nu-cleases) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ಸ್' ಎಂಬ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು. ಅಂತೆಯೇ ಡಿ ಹೈಡ್ರೊಜಿನೇಸೆಸ್, ಆಕ್ಸಿಡೇಸಸ್, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫರೇಸಸ್, ಐಸೊಮಿರೇಸಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ—ಒಂದು ಅಣುವಿನಿಂದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು, ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬೇರೆ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು, ಒಂದು ಅಣುವಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಅಣುವಿಗೆ ಮಿಥೈಲ್ ಅಥವಾ ಅಮೈನೋ ಅಣುಗಳ ಸಮೂಹ

ವನ್ನು ಪರ್ಗಾಯಿಸುವುದು, ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಬಹುಶಃ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಇದ್ದೇ ಇದೆ.

ಅಂದ ಮೇಲೆ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿಯಲು ನಾವು ಕಾತರಪಡುವುದು ಸಹಜವೇ. ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಗುಣಧರ್ಮವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳೆನಿಸಿದ 'ಪೆಲ್ಲೇಡಿಯಂ' (Palladium), 'ನಿಕ್ಕಲ್' ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ತೀರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ನೋಡಬಹುದು.

'ಮಾಲ್ಟೋಸ್' ಮತ್ತು 'ಸೆಲ್ಲೊಬಿಯೋಸ್' ನಂತಹ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅವೆರಡೂ 'ಡೈ ಸಾಕರೈಡ್ಸ್' (Disaccharides)ಗಳಾಗಿದ್ದು, ಎರಡು ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಗಳಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೀತಿಯ ರಚನೆ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ಎಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅವೆರಡರಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಷ್ಟೆ! 'ಸೆಲ್ಲೊಬಯೋಸ್' ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ H ಮತ್ತು OHಗಳ ಸ್ಥಳ, ಮಾಲ್ಟೋಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ H ಮತ್ತು OH ಸ್ಥಳಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟು ಅತ್ಯಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ 'ಸೆಲ್ಲೊಬಿಯೇಸ್' (Cellobiase) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಮಾಲ್ಟೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು 'ಮಾಲ್ಟೇಸ್' ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್ 'ಸೆಲ್ಲೊಬಿಯೋಸ್'

ಸಕ್ಕರೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಹೊಂದದಿರಲು ಸಾಕು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ; ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು 'ಡೆಕ್‌ಸ್ಟ್ರೋ' (Dextro) ಮತ್ತು 'ಲೆವೋ ಐಸೊಮರ್ಸ್'ಗಳನ್ನು (Levo-Isomers, ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲದು. ಹೀಗಾಗಿ ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಡೆಕ್‌ಸ್ಟ್ರೋ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಇಷ್ಟೆ—ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಿಗೆ 'ಲೆವೊ - ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ'ಗಳ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದಿಷ್ಟೇ ಗೊತ್ತು. ಇದು ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಹಾಗೂ ವಿಚಿತ್ರ ಶಕ್ತಿಯೇ ಸರಿ! ಏಕೆಂದರೆ ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಂತೆ ಈ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳೂ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೆ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾರಾಸಾರ ವಿಚಾರವಿಲ್ಲದೆ ಅನಿರ್ಬಂಧವಾಗಿ ವೇಗವರ್ಧನೆ ಹೊಂದುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದರಿಂದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅರಾಜಕತೆಯೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಇತರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಗೆಯ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಿಗಿಂತ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಅಣುತೂಕವು (Mol. wt.) ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿದ್ದು ಅದು ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಅವು ನಿಜವಾದ ದ್ರಾವಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬದಲು ಅವು 'ಕಲಾಯಿಡಲ್ ಸಸ್‌ಪೆನ್ಶನ್' (Colloidal suspension) ಎಂಬ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಅವು 'ಪಾರ ಪೃಥಕ್ಕರಣ' ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. (Non-dialysable). ಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇತರ ಅಣುಗಳಿಂದ ಈ ಅಣುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿ

ಸಲು ಈ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವು ಬಹುಬೇಗ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಹವು (Thermolabile) ಮತ್ತು ೪೦°Cಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಿದ್ದಾಗ ಅವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಆನುಷಂಗಿಕವಾಗಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಿದ್ದಾಗ ಏಕೆ ಜೀವಿಸಲಾರವು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಎನ್‍ಜೈಮುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅರಿತುಕೊಂಡಿದ್ದರೂ, ಇನ್ನೂ ಎನ್‍ಜೈಮುಗಳೆಂದರೆ ಏನು ಮತ್ತು ಅವು ಯಾವು ಯಾವುದರಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿರುರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಎನ್‍ಜೈಮುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದಾಗಲೇ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೀತಿಯ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ರೂಪರೇಷೆಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಬಹುದು. ಇದುವರೆಗೆ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಹರಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವ ಎನ್‍ಜೈಮುಗಳೆಲ್ಲ ಪ್ರೊಟೀನಿನಂಶವುಳ್ಳವೇ ಆಗಿವೆಯೆಂಬುದು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಸಂಗತಿ.

ಕೆಲವು ಎನ್‍ಜೈಮ್‍ಗಳು ಲೋಹ ಅಥವಾ ಅಲೋಹ ಸ್ವರೂಪದ 'ಪ್ರಾಸ್ತೆಟಿಕ್ ಗ್ರೂಪ್'ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಅಂತಹ ಎನ್‍ಜೈಮುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಟೀನಿನಂಶವೇ ಬಹು ಹೆಚ್ಚು. ಈ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳಾದರೂ ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಗೆಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಂದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು –CooH ಮತ್ತು ಒಂದೊಂದು $-NH_2$ ಗ್ರೂಪ್‍ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಎರಡು

ಅಮ್ಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದರೆ –CooH ಮತ್ತು $-NH_2$ ಗ್ರೂಪ್ ಎಂಬುವೆರಡೂ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ, ಒಂದು ಹೊಸ ಬಗೆಯ 'ಪೆಪ್ಟೈಡ್ (Peptide Bond) ಬಾಂಡ್' ಎಂಬುದಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ೨, ೩, ೪ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಮ್ಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಣೆ ಹೊಂದಿ 'ಡೈಪೆಪ್ಟೈಡ್ಸ್', 'ಟ್ರೈಪೆಪ್ಟೈಡ್ಸ್', 'ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ಸ್' ಮುಂತಾದುವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರೋಟೀನಿನ (Protein) ಅಣುವು ಕೂಡ ಒಂದು ಪೆಪ್ಟೈಡೇ. ಪ್ರೋಟೀನು ಮತ್ತು ಪೆಪ್ಟೈಡುಗಳಿಗೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಷ್ಟೇ. ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ೨೦೦-೩೦೦ ಪೆಪ್ಟೈಡ ಕೊಂಡಿಗಳೂ, (ಅನುಬಂಧ) ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದೊಂದು ಅಮ್ಮೈನೋ ಆಮ್ಲವಿನ ರಚನೆ ಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದಾದರೆ, ಅದನ್ನೆಲ್ಲ ಸೂಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ೧೦ ಗಜ ಉದ್ದದ ಒಂದು ಹಾಳೆಯೂ ಕಡಿ ಮೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಅಣುಗಳ ಲ್ಲಿಯೇ ಬೃಹದ್ಗಾತ್ರದವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಹಾಗಿದ್ದ ಮೇಲೆ ಕೇವಲ ೨೦–೨೨ ಬಗೆಯ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಅಮ್ಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಷ್ಟರಿಂದಲೇ ಪ್ರಕೃತಿಯು ಒಂದು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಗೆಯ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಂಜಸವಾದ ಹಾಗೂ ಸಮಯೋಚಿತವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇಳುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದು ಮೊದಲಿಗೆ ತೊಡಕಿನದೆನಿಸಿದರೂ ಅದನ್ನು ಬಿಡಿಸು

ವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಕಷ್ಟವಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಕೊಡಬಹುದು. ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ವರ್ಣಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ೨೬ ಅಕ್ಷರಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲವೇ ಇರುವುದು ? ಆದರೆ ಆ ೨೬ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದಲೇ ಎಷ್ಟೊಂದು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಹತ್ತಾರು, ನೂರಾರು, ಸಾವಿರಾರು ಪುಟಗಳಷ್ಟು ಬರೆಯಬಹುದಲ್ಲವೇ ! ಹೀಗೆ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳೆಂಬ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಕೇವಲ ೨೦ ಬಗೆಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಷ್ಟೇ ಇದ್ದರೂ ಅಷ್ಟರಿಂದಲೇ ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳು ಪಡೆದಿರುವ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಇನ್ನು, ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದೆಂತು ? ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯೆಂಬ ಗುಣಧರ್ಮವೊಂದು ಇರುವುದರಿಂದಲೇ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೇ 'ಸಬ ಸ್ಟ್ರೇಟ್' (Substrate) ಅಣುಗಳೊಡನೆ ಜೋಡಣೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಈ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಕೀಲಿ (ಬೀಗ) ಮತ್ತು ಕೀಲಿಕೈ (ಬೀಗದ ಕೈ)ನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಒಮ್ಮೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಕೀಲಿಗೆ ಅದರ ಕೀಲಿಕೈಯಷ್ಟೇ ಹತ್ತಿದರೆ ಆಗ ಕೀಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆರೆಯುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಇಲ್ಲ. ಆದರಂತೆಯೇ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಮತ್ತು ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್ ಅಣುಗಳಾದರೂ ಕೂಡ. ದುರ್ದೈವದಿಂದ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಎಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೆಂದರೆ 'ಕ್ಯಾಟಲೇಸ್' (Catalase) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಒಂದ

ಅಣು ನಿಮಿಷ ಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ ೫,೦೦೦,೦೦೦ದಷ್ಟು 'ಹೈಡ್ರೊಜೆನ್ ಪರ್‌ಆಕ್ಸೈಡ್'ನ ಅಣುಗಳನ್ನು ನೀರು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನಾಗಿ (H_2O+O) ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್ ಅಣುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವುದು ಕೂಡ ಅಷ್ಟೇ ತೀವ್ರವಾಗುವುದರಿಂದ, ಎನ್‌ಜೈಮ್–ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿ ತೋರಿಸುವುದು ದುಸ್ತರವಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ತಜ್ಞರಿಗೆ ಒಂದು ಸವಾಲು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿ ತೋರಿಬರುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ತೊಡಕಿನ ರಚನೆಯಿಂದಾಗಿಯೂ ಅವು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಬಹು ಶೀಘ್ರವೇದಿಯೂ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಸಂತೃಪ್ತಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಯೋಗ್ಯಮಟ್ಟದ pH ಶ್ರೇಣಿ ಅಥವಾ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅವಶ್ಯ; ಅಂದರೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದ ಆಮ್ಲತ್ವ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರತ್ವ ಇರಬೇಕು. ಅನೇಕ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಿಗೆ ಜೀವಕೋಶ ದ್ರವವು ಅತಿಯಾದ ಆಮ್ಲತ್ವವಾಗಲೀ, ಅತಿಯಾದ ಕ್ಷಾರತ್ವವಾಗಲೀ ಪಡೆದಿರಕೂಡದು. ಆದರೆ 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್' (Trypsin) ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಮ್ಲತ್ವದ ಕಡೆಗೂ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು 'ಆರ್ಜಿನೇಸ್' ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಷಾರತ್ವದ ಕಡೆಗೂ ಒಲುವು ಹೆಚ್ಚು. ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ (Inhibittors) ದೂರವಿಡಬೇಕು. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ 'ಇನ್‌ಹಿಬಿಟರ್ಸ್'ಗಳು 'ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್' ಅಣುಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೋಲುವುದರಿಂದ ಅವು

ತನ್ಮುದೇ ಆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಎನ್‌ಜೈಮಿಗೆ ನಿಜವಾದ 'ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್' ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಕೃತಕ ವೇಷ ಧರಿಸಿ ಮೋಸಗೊಳಿಸುವ ಅಣುಗಳು ಇವೆರಡನ್ನೂ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ್ದರಿಂದ, ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಕೆಲವು ಸಾರೆ ಮೋಸಗೊಳಿಸುವ ಅಣುಗಳೊಡನೆ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಪಟುತ್ವವನ್ನೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಕೀಲಿ ಮತ್ತು ಕೀಲಿಕೈಯ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಕೀಲಿಗೆ ಅದರ ಕೈ ಬಿಟ್ಟು ಮತ್ತೊಂದು ತೀರ ಭಿನ್ನವಾದ ಕೈಯನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ, ಅದು ಕೀಲಿಯೊಳಗೆ ಹೋಗದೆ ಇರಬಹುದು. ಆಗ ಅದರಿಂದ ಅಷ್ಟೇನೂ ಪ್ರಮಾದವಾಗಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕೈ ಕೀಲಿಯೊಳಗೆ ಹೋಗಿ ಸಿಕ್ಕಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಕೀಲಿಯನ್ನು ತೆರೆಯದೆ, ತಾನೂ ಹೊರಗೆ ಬರದೆ, ಒಳಗೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡರೆ ಆಗ ಆಗುವ ಪ್ರಮಾದವೆಷ್ಟು? ಇದರಿಂದ ಕೀಲಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಕೈಯನ್ನು ಹಾಕಿ ತೆಗೆಯುವುದು ದುರ್ಗಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಕೆಲವು ಸಾರೆ ಮೋಸ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಮಾನವನ ಹಿತಕ್ಕೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೆಕ್ಟೀರಿಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಸರ್ಗ ದೋಷಗಳನ್ನು 'ಸಲ್ಫ-ಡ್ರಗ್ಸ್' (Sulpha drugs)ಗಳಿಂದ ನಿವಾರಿಸುವಾಗ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು. 'ಸಲ್ಫ ಡ್ರಗ್ಸ್'ಗಳು 'P-ಅಮಿನೋ ಬೆನ್‌ಸೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ'ಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲವು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಜೀವಸತ್ವವಾಗಿದ್ದು, ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಕ್ಕೆ ಅತೀ ಅವಶ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ

ಮೂಲ ಕ್ರಿಯಾವಸ್ತು (Metabolite) ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಆ ಆಮ್ಲದ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು 'ಸಲ್ಫ ಡ್ರಗ್'ಗಳ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮೋಸ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಗೂ ಏಕಕಣ ಜೀವಿಗಳಾದ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ವಿನಾಶದಲ್ಲಿ ಪರ್ಯವಸಾನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ 'ಇನ್‌ಹಿಬಿಟರ್ಸ್' ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವ ಹಾಗೂ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಅಣುವಿನ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಲಗ್ನವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು 'ಸಯನೈಡ್' (Cyanide) ಪಾಷಾಣಗಳಿಂದ ಆಗುವ ವಿಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ CN 'ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್' ಕಬ್ಬಿಣ (ಲೋಹ)ದೊಡನೆ ಅತೀವ ಸಾಮ್ಯ ಹೊಂದಿರುವದರಿಂದ, ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ಕೂತು, ಆ ಅಣುಗಳು ತಮ್ಮ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸದಂತೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಿ, ಅವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ 'ಸಯನೈಡ್' ಪಾಷಾಣವನ್ನು ನುಂಗಿದವರು ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳು ಕೂಡ ಏಕೆ ಬದುಕಲಾರರು ಎಂಬುದು ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನು, ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಅಣುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನೋಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಅಣುಗಳು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಂದೇ ಸಿದ್ಧವಾದಾಗಿನಿಂದ, ಅವು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದಿಂದಲೇ ರೂಪುಗೊಂಡಿರಬೇಕೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಲೆ ತಿನ್ನುತ್ತಿರುವ ವಿಷಯ ಇದು: ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ

ಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಗಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿ ಯಾರು ಅಥವಾ ಯಾವುದು ಎಂಬುದು.

ಮತ್ತೆ ಮೊದಲಿನ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಗೇ ಬರುವುದಾದರೆ, ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಅಕ್ಷರಗಳು ಇಪ್ಪತ್ತಾರೇ ಇದ್ದರೂ ಅವುಗಳಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಪದಜೋಡಣೆ ಹಾಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮಾಂಕದಿಂದ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಹೇಗೆ ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳುಳ್ಳ ಹೊಸ ಪದಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆಯೋ, ಹಾಗೆಯೇ ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳೂ ಕೂಡ. ಒಂದೊಂದು ಪದ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಹೊಸ ಪದ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತದೆ; ಆಗುತ್ತಿದೆ ಯಲ್ಲವೇ ?

ಜೀವಕೋಶದ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ಪಾತ್ರದ ಬಗೆಗೂ ಇಂತಹ ಒಂದು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಹಾಗೂ ಕಠಿಣ ಸಮಸ್ಯೆ ಉದ್ಭವಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಸತತ ಪರಿಶ್ರಮ ಹಾಗೂ ಶೋಧದಿಂದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಈಗೀಗ ಬಿಡಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ.

ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸ್ವರೂಪದ ವಿವರಣೆಗಳು

ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ರಚನೆಯುಳ್ಳ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವಂತೆಯೂ, ಸರಳ ರಚನೆ ಯುಳ್ಳವೂ ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ಪಚನಕ್ರಿಯೆ' (Digestion) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪಚನಕ್ರಿಯೆಯು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಅಥವಾ ಸೇಂದ್ರಿಯ ವೇಗವರ್ಧಕ

ಗಳಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಗಳೆಂದು ಹೆಸರಿಡಲಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣ ಗಳು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಒಳಸೇರುವುದು, ಜೀವಧಾತು ಕೋಶ ದೊಳಗೆ ಚಲಿಸುವದು, ಕೋಶವಿಭಜನೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಕಾರ್ಯಗಳೆಲ್ಲ, ಉಸಿರಾಟದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಾಗುವ ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಿಲ್ಲದೆ ಹೋಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ, ಸಾಧ್ಯವೇ ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ತಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಹೊರ ಗೆಡಹುತ್ತವೆ. ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದದ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿದೇಹದ ಜೀವ ಧಾತುವಿನೊಡನೆ ಕೂಡಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಅದು ತಾನಾಗಿಯೇ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಸರಳ ರೂಪ ತಾಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ ಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಎನ್ ಜೈಮ್ ಇದ್ದು, ಅದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೀವ್ರಗತಿ ಯಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಬಲ್ಲದು.

ಇಂತಹ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್ (ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವ) ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿದವನು 'ಕುನ್ಹೆ' (Kunhe) ಎಂಬಾತ. ಅದು ೧೮೭೮ರಲ್ಲಿ; ಮತ್ತು ೧೮೬೦ ರಲ್ಲಿ ಮದ್ಯ ಮತ್ತು 'ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ'ಗಳ ಬುರುಗುವಿಕೆ ಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದವನೇ 'ಲೂಯಿ ಪ್ಯಾಸ್ಟರ'ನೆಂದು ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಬುರುಗುವಿಕೆಯು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ

ನಡೆಯುವ ಕೆಲವು ಮಹತ್ವದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿಯೇ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಆಗ ಬೇರೂರಿತ್ತು. ಕೆಲಕಾಲದ ನಂತರ ಸಕ್ಕರೆಯ ಪೃಥಃಕ್ಕರಣವು ಬರೀ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಗದೆ, ಆ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪೃಥಃಕ್ಕರಣ ಕ್ರಿಯೆ ಸಾಗುವುದು ಎಂದು ಸಿದ್ಧ ವಾಯಿತು. ಇದು ಮುಂದೆ 'ಯೀಸ್ಟ' (Yeast) ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಗೂ ಏಕಕಣ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು, ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯಂಶವುಳ್ಳ ದ್ರವವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಮದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಯಾವಾಗ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದವೋ, ಆಗ ಈ ನಂಬಿಕೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಧೃಡಗೊಂಡಿತು.

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಕ್ರಿಯಾಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ತೊಡಕಿನವಾಗಿದ್ದರೂ ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು (Inorganic Catalysts) ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತವೆ; ಮೇಲಾಗಿ ಅವು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯವಿರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. 'ಕ್ಯಾಟಲೇಸ್' (Catalase) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಅಣುವು 0^oc ಉಷ್ಣತೆಯಿದ್ದಾಗಲೂ, ಒಂದು ಮಿನಿಟಿಗೆ ಸುಮಾರು ೫,೦೦೦,೦೦೦ ದಷ್ಟು 'ಹೈಡ್ರೊಜೆನ್ ಪರ್ ಆಕ್ಸೈಡ್' ಅಣುಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಬಲ್ಲದೆಂಬುದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಒಮ್ಮೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ 'ಇನ್‌ವರ್‌ಟೀಸ್' (Invertase) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್ 'ಸುಕ್ರೋಸ್' (Sucrose) ಎಂಬ ಸಕ್ಕರೆಯ ಪೃಥಃಕ್ಕರಣವನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುವಂತಿದ್ದು, ತನ್ನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ೧,೦೦೦,೦೦೦ ಪಟ್ಟು

ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೂ ಅದರ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಿ, ತನ್ನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಏನೂ ಕುಂದು ಬರದಂತೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲದು.

ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೇ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿ, ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇದ್ದು ಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳಿಗೆ 'ಅಂತರ ಎನ್‌ಜೈಮ್'ಗಳು (Endo-enzymes) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಕೆಲವು ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದು, ಬಾಹ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಕಾರ್ಯ ಮಾಡು ವಂತಾದಾಗ ಅವಕ್ಕೆ 'ಬಾಹ್ಯ-ಎನ್‌ಜೈಮ್'ಗಳೆಂದು (Exo-enzymes) ಹೆಸರು. ಇಂತಹ ಬಾಹ್ಯ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಕೀಟಾಹಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳಾದ 'ಪಿಚರ್' (Pitcher plant) ಮತ್ತು 'ಡ್ರೊಸೆರಾ' (Drosera) ಮುಂತಾ ದುವೇ ನಿದರ್ಶನಗಳು. ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಲ್ಮಷಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಅನೇಕ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಅಣಬೆಗಳ ಜೀವನಕ್ರಿಯೆಗಳೆಲ್ಲ, ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಹೊರಗೆ ಬಂದು ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವು ದರಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯ. ಹೀಗಾಗಿ ಬಾಹ್ಯ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪಚನಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪೂರ್ಣ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಸಜೀವ ಕೋಶಗಳ ಜೀವಧಾತುವಿನಿಂದಲೇ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿಯೇ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸೃಷ್ಟಿಬಿಂದುಗಳಿವೆಯೋ, ಇಲ್ಲವೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಡೀ ಜೀವಧಾತುವೇ ಇಂತಹ ಗುಣಧರ್ಮ ವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆಯೋ ಹೇಗೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ.

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳನ್ನು ನೊಟಕುಗೊಳಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು (Enzyme Inhibittors)

ನಿರೀಂದ್ರಿಯ ಪಾಷಾಣಗಳು, ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಅವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೂನ್ಯ ಅಥವಾ ದುರ್ಬಲವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 'ಸಯನೈಡ್' (Cyanide) ಎಂಬ ಪಾಷಾಣ ೦·೦೦೦೧ (M)ನಷ್ಟು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳನ್ನು ದುರ್ಬಲವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುವ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ವಸ್ತುಗಳು—'ಸಲ್ಫೈಡ್ಸ್' (Sulphides) 'ಥೋರೈಡ್ಸ್' (Thorides) 'ಅಯಡೊ ಆಸಿಟೇಟ್ಸ್' (Iodo-acetates) ಮುಂತಾದುವು. ಕೆಲವು 'ಇನ್‌ಹಿಬಿಟರ್'ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿದ್ದು, ಆಗಾಗ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹಲವು ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಕ್ರಿಯಾಶೂನ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವು.

ಇನ್ನು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ, ಕೆಲವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಉತ್ಪಾದನಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ 'ಜೈಮೊಜೆನ್ಸ್' (Zymogens) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಜೈಮೊಜೆನ್ಸ್, ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅಂಶವಿರದ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಸ್ತೆಟಿಕ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದಂತಹವಾಗಿ ಇರು

ತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗುಂಪು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರೋಟೀನು ಗಳೊಡನೆ ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಹೊಸ ಹೊಸ ಹಾಗೂ ಬಗೆಬಗೆಯ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಖ್ಯಾತ ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೊಬ್ಬರು, "ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಅಂಕಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಕಲನ, ವ್ಯವಕಲನ ಇತ್ಯಾದಿ ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವೋ, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಸಮಗ್ರ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಈ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳೂ ಅಷ್ಟೇ ಅವಶ್ಯಕ" ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯೇನೂ ಇಲ್ಲ.

ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಅಥವಾ ಅಜೈವಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳ ಸಂಶೋಧ ನೆಗೆ ಈಗೀಗ ಬಹಳ ಮಹತ್ವ ಬರಲು ಹಲವಾರು ಕಾರಣ ಗಳಿವೆ. ಅಣುಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡವೂ, ದುಂಡು ಅಥವಾ ಗೋಲಾಕಾರದವೂ ಆದ ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಅಣುಗಳ ಅಗಲ, ಒಂದು ಅಂಗುಲದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಮಿಲಿಯನ್ (ದಶಲಕ್ಷ) ಭಾಗ ಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ, ಅದರಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಜೈವಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹುದುಗು ಮಾನವನ ಶರೀರದ ತುಂಬೆಲ್ಲ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ನಮ್ಮ ದೇಹದೊಳಗೇ ಇದ್ದು, ಮಾನವನ ಜೀವಿತಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ವಹಿಸು ತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರಾರು ಇದ್ದರೂ, ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯವ್ಯಾಪ್ತಿ

ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹಾಗೂ ಮಾನವನ ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಸುಮಾರು ೧೦–೧೨ ವಿಧದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಸೇವಿಸಿದ ಆಹಾರವನ್ನು ಅದರ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಮೂಲ ಘಟಕ ಗಳಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳು ಮೂಳೆ ಮತ್ತು ಮಾಂಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಪಾರ ಅಣುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿಡಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯ ಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಸಸ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿ-ಮಾನವರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾ ಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕಿಣ್ವ ಅಥವಾ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು 'ವೇಗವರ್ಧಕ' ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಪ್ರಚೋದಕ ಗಳಾಗಿ (Catalyst) ವರ್ತಿಸಿ, ಆ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುವೆಂದು ಮೇಲೆ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭ ಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿ ದ್ದರೂ, ನೇರವಾಗಿ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗ ವಹಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ; ಹಾಗೆ ಭಾಗವಹಿಸಿ ತಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವ ವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಗೋಜಿಗೂ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಗಳ ಕಾರ್ಯ ಧಾಟಿಯ ವೇಗವಾದರೂ ಊಹೆಗೆ ನಿಲುಕ ದಷ್ಟು ಅಪರಿಮಿತ. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಗೆ— 'ಕೈಮೊ ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್' (Chymotrypsin) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಒಂದು ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಸಾವಿರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅನುಬಂಧಗಳನ್ನು

ಒಡೆಯುಬಲ್ಲವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡರೆ, ಈ ವೇಗ ಬಹಳ ಅಲ್ಪವೇ ಎನ್ನಬೇಕು.

ಈ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದೆಂತು ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಯಕ್ಷ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಆಗಿ ಉಳಿದಿದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರ ಅಥವಾ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆತರೆ ಜೀವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶರೀರಾಂತರ್ಗತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅನುಕರಣ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ, ದೇಹಾಂತರ್ಗತ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಲೋಪ-ದೋಷಗಳುಂಟಾದಾಗ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಈ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಂದಿರಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ರೀತಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ, ಇಲ್ಲವೆ ಏನಾದರೂ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿ ಹೊಸ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಮಾನವ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವದ ಅಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ, ಆನುವಂಶಿಕ ರೋಗ-ರುಜಿನಗಳಂತಹ ದೋಷಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೂ, ಇಲ್ಲವೆ ಶರೀರಾಂತರ್ಗತವಾದ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಸಹಾಯವಾದೀತು ಎಂಬುದೇ ಒಂದು ಆಶೆ.

ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್

ಡಾ. ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ನ್ಯೂರಾತ್ ಮತ್ತು ಡಾ. ಕೆನ್ನೆತ್ ವಾಲ್ಷ್ ಇವರು ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಪಾರ ಶೋಧ ನಡೆಸಿದವ

ರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಈಗಾಗಲೇ 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್' (Trypsin) ಎಂಬ ಜೀರ್ಣಕಾರಕ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಸ್ಥೂಲ ರೂಪರೇಷೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಒಂದು ಸಾರಜನಕ ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೆಂದರೆ ಜೀವಕಾರಕ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲಭೂತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು. ಪ್ರೋಟೀನು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಬೃಹದ್ವ್ಯಾಪಕ ಪದ. ಅದು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೂ, ಚೋದಕ ಸ್ರಾವಗಳನ್ನೂ (Hormones) ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಾಗಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ, ಮಾಂಸ-ಖಂಡಗಳು, ಮೃದ್ವಸ್ತಿ (Cartilage) ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸುಸಂಘಟಿತ ಪ್ರೋಟೀನ್ ವಿಶೇಷಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ವಂಶವಾಹಿಗಳು

ಸಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ 'ವಂಶವಾಹಿ' (Genes) ಅಂತಃಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ, ಮೇದೋಜ್ಜೀರಕದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ, ಈ ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ಅಜೈವಿಕ ಕಿಣ್ವವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ಬಗೆಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಸರದಲ್ಲಿರುವ ಮಣಿಗಳಂತೆ, ಒಂದರ ಬದಿಯಲ್ಲೊಂದು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಎಳೆಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಸುಮಾರು ೨೪೯ ಇವೆಯೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಜೀವಸೌಧವನ್ನು

ನಿರ್ಮಿಸುವ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಂತಿವೆಯೆಂದು ಹೇಳುವುದು ವಾಡಿಕೆಯ ಮಾತು.

'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್' ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಮೇದೋಜ್ಜೀರಕ ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವವರೆಗೂ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಇದಕ್ಕೆ 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನೊಜೆನ್' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅದು ಕೋಶವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಬಂದ ಕೂಡಲೇ ಒಮ್ಮಿಂದೊಮ್ಮೆಲೇ ಕಾರ್ಯಪಟುತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿ, ತನಗೆ ಜೀವವಿತ್ತ ಮೇದೋಜ್ಜೀರಕ ಕೋಶವನ್ನು ಸಹ ನುಂಗಿ, ನಾಶ ಮಾಡಿ ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಮುಂದೆ ಸಣ್ಣ ಕರುಳನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆದು, ಅದರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಇದರಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ವಿಶ್ಲೇಷಣಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಈ 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್'ಗೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಇಲ್ಲದ ದುಷ್ಟಕಾರಕ ಕಾರ್ಯಪಟುತ್ವ ಬಂದುಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಈಗ 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನೊಜೆನ್'ನಲ್ಲಿ ೨೪೯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ದೀರ್ಘಶ್ರೇಣಿಯೇ ಇದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜಾತಿಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಕ್ಕೂ, ಅದರ ಮೂಲಭೂತ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಒಂದೊಂದು ಸಂಖ್ಯಾನುಕ್ರಮವನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ—ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ–೧, ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು, ಕ್ರಮೇಣ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ–೨, ಮುಂದೆ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ–೩, ನಂತರ ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲ–೪, ಈ ರೀತಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತ ಹೋಗಿ, ಕೊನೆಗೆ ೨೪೯ನೇ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು, ಅದರ ಮುಖ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣ

ಗಳಿಂದಲೂ ಕ್ರಮ ನಿರ್ದೇಶನಾಂಕ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದಲೂ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿನ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಅಣುಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಸುಲಭ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವಂತೆ ಚಿಕ್ಕ ಪುಟ್ಟ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಅಥವಾ ವಿಭಜಿಸುವ ಅನೇಕ ಹಂತಗಳುಳ್ಳ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೈಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಶೋಧನಾಕಾರ್ಯ ಮೇಲೆ ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದರೂ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅನೇಕ ಎಡರು-ತೊಡರುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಈ 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನೋಜೆನ್' ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿನ್ಯಾಸ ವಿವರಣೆ ಡಾ. ವಾಲ್ಷ್‌ರವರ ೫ ವರ್ಷಗಳ ಸತತ ಪರಿಶ್ರಮದ ಫಲವಾಗಿ ಹೊರಬಂದಿದೆ. ಇದರಂತೆಯೇ, ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ನ್ಯೂರಾತ್‌ರವರ ಸಹಸಂಶೋಧಕರಾಗಿದ್ದ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಬ್ರಿಯಾನ್ ಎಸ್. ಹಾರ್‌ಟ್ಲೆ ಎಂಬವರು (Brian S. Hartley) ೨೪೬ ನಮೂನೆಯ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕ್ರಮವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಪರಿವಿಡಿಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

ರಿಬೊ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್

ಈಗೀಗ ಇನ್ನೊಂದು ಕಿಣ್ವದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿನ್ಯಾಸವೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಂತಾಗಿದೆ. ಅದರ ಹೆಸರು 'ರಿಬೊ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್' (Ribo nuclease). ಅದರಲ್ಲಿ ೧೨೪ಳ

ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿರುವುವೆಂದು ರಾಕ್‌ಫೆಲರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿಲಿಯಂ ಸ್ಟೈನ್ (William Stein) ಮತ್ತು ಸ್ಟಾನ್‌ಫೋರ್ಡ್ ಮೂರ್ (Stanford Moore) ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಿದ್ಧಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಕಿಣ್ವಗಳ ಬಗೆಗೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಹಸ್ರಾರು ಸಂಶೋಧನಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದೊಂದು ಸಲಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಒಂದೋ, ಎರಡೋ, ಮೂರೋ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಷ್ಟೇ ಫಲಪ್ರದವಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೆ ಅಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದರೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ, ಈ ಅಜೈವಿಕ ಕಿಣ್ವದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿನ್ಯಾಸದ (ಜೋಡಣೆಯ) ಸಂಪೂರ್ಣ ಅರಿವಾದರೆ ಪ್ರಯತ್ನದ ಸಫಲತೆಯುಂಟಾದಂತೆಯೇ; ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಸೂತ್ರ ಪ್ರಾಯಶಃ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸಿಯೇ ತೀರುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಯಬಿಂದು

ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ವರ್ತನೆಯ ರೀತಿಯೂ ವಿಚಿತ್ರವಾದುದೇ. ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಸರದಂತೆ ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪೋಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಕಿಣ್ವವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆಯೋ ಅದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಆ ಆಮ್ಲಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ ಕಿಣ್ವವು ರೂಪುಗೊಂಡ ಕೂಡಲೇ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವಾಗ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡಿ ಕಲಸುಮೇಲೋಗರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಚೆಲ್ಲಾಪಿಲ್ಲಿಯಾಗಿ ಹರಡಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಒಂದು (ಗಂಟು) ಬೊಂತೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದ

ರಿಂದ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೋ ಅಮ್ಲಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಒಂದು ಕಡೆ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ಏರ್ಪಟ್ಟು, ಕಾರ್ಯಪಟುತ್ವ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ 'ಕಾರ್ಯಬಿಂದು' (Active centre), ಅಥವಾ 'ಸಂಧಾನ ಗ್ರಂಥಿ' ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಹೀಗೆ ಕಿಣ್ವದ ಹೊರ ಆವರಣವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಬಿಂದುವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವ್ಯವಹಾರಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಏರ್ಪಾಟು ನಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂಧಾನಗ್ರಂಥಿಯ ಕಾರ್ಯ ಇಬ್ಬಗೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದು – ಯಾವುದೋ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಸ್ತು ವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಅಥವಾ ಸಂಬಂಧವನ್ನೇರ್ಪಡಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಈ ಸಂಧಾನಗ್ರಂಥಿಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸುಲಭವಾದ ಉದಾಹರಣೆ ಯನ್ನೂ ಕೊಡಬಹುದು. ಒಂದು ಕೀಲಿಯ ಕೈ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕೀಲಿಯನ್ನು (ಬೀಗ) ತೆಗೆಯಲಾರದ ಲ್ಲವೇ? ಅಂತೆಯೇ ಈ ಕಿಣ್ವಗಳಾದರೂ. ಎರಡನೆಯದು— ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವಾಗ ಆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸಲು ವೇಗ ವರ್ಧಕ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ತೇಜಕದಂತೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವುದು.

'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್'ನ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ

ಈ ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್‌ನಂತಹ ಕಿಣ್ವದ ಕಾರ್ಯಬಿಂದು ಅಥವಾ ಸಂಧಾನಗ್ರಂಥಿಯ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಈಗ ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿದು ಬಂದಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮಹತ್ವದವಿವೆ ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಿರೀಕ್ಷೆ. ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಬದ್ಧ ವಾದ ೨೨೯ ಸ್ಥಾನಗಳ ಪೈಕಿ ೫೯ ಮತ್ತು ೪೬ನೇ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ರುವ 'ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್'(Histidine) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳೂ, ೧೮೩ನೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ 'ಸೆರಿನ್' (Serine) ಎಂಬ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳೂ ಗಮನಾ ರ್ಹವಾಗಿದ್ದು, ಆ ಬಿಂದುಗಳೇ 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್'ನ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಳಿದ ೨೨೬ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಅಷ್ಟು ಮಹತ್ವದವಲ್ಲ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಆದರೂ ಯಾವುದೇ ಕಿಣ್ವದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಣು ಗಳ ಬಗೆಗೂ ಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಅವ ಶ್ಯಕ ಎಂದು ನ್ಯೂರಾತ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ.

'ಡಾ. ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ನ್ಯೂರಾತ್'ರು 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನೋಜೆನ್'ನ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ತಂತಿ ಗಳಿಂದ, ಪ್ರಯೋಗಸಿದ್ಧವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಒಂದು ಕೃತಕ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಮಾದ ರಿಯೇ 'ಸರಿ' ಎಂದು ಹೇಳಲು ಬಾರದಿದ್ದರೂ ಅದು ಕಿಣ್ವ

ಗಳ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಸಂಘಟನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲ್ಪನೆ ಬರಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಕಿಣ್ವದ ಹೊರಾವರಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪೊಳ್ಳು ಈ ಸಂಧಾನಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯೊಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದು, ಯಾವುದೋ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಆಗಗೊಳಿಸಿ, ಆ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮುಂದೂಡಿ, ತಾನೂ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ, ಎಂದು ಸ್ಥೂಲ ಹಾಗೂ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಾಗಿ ಕಿಣ್ವದ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಯಾವ ಬಗೆಯದು ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಭೇದಿಸಲು ಉಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಕೊನೆಯ ಹಂತವೆಂದರೆ ಈ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯೊಂದೇ ಎಂದು ಹೇಳಿ ದಂತಾಯಿತು.

ಇನ್ನು ಜೀವರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪ್ರಯೋಗಸಿದ್ಧವಾದ ಸಾಕ್ಷಿ-ಪುರಾವೆಗಳ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಧೋರಣೆ ಹಾಗೂ ಕಲ್ಪನೆ ಗಳನ್ನು ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶಿಸಿ, ಕಡೆಗೊಮ್ಮೆ ಈ ಸಂಧಾನಗ್ರಂಥಿಯ (ಕಾರ್ಯಬಿಂದು) ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ತಾತ್ವಿಕ ಮಾದರಿಯೊಂದನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಉಳಿದಿದೆ. ನಂತರ ಈ ಮಾದರಿಯ ಆಧಾರದಿಂದ 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನೋಜೆನ್'ನಂತಹ ಕಿಣ್ವದ ಸನ್ನಿವೇಶ, ಗತಿ, ವರ್ತನೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ತರ್ಕಿಸು

ವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಆ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ನಿರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು, ಎಂಬ ಪರಂಪರಾಗತವಾದ ದ್ವಿಮುಖ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಮದಿಂದ ರೂಪಿಸಿದ ಮಾದರಿ ಸರಿಯೋ ತಪ್ಪೋ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ಅನಂತರ ಆ ಮಾದರಿಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ಉತ್ಪಾದಕರ ಕೈಗೆ ಕೊಟ್ಟು, ಆ ಮಾದರಿಯನ್ನನುಸರಿಸಿ 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್'ನನ್ನು ಕೃತಕ ರೀತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವಂತೆ ಸೂಚನೆ ಕೊಡುವುದಷ್ಟೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಕಿಣ್ವಗಳು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಮೂಲ್ಯ ವಸ್ತುವೆನಿಸಿವೆ. ಅವು ದೇಹದಾದ್ಯಂತ ವ್ಯಾಪಿಸಿದ್ದು ಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳ ಶೋಧನಾಕಾರ್ಯ **ಪತ್ತೇದಾರಿ ಕಾದಂಬರಿಗಳಷ್ಟೇ** ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯಮಯವೂ, ರೋಮಾಂಚಕವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅವು ದೇಹದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸದ ಜಾಗವಿಲ್ಲ. ಅವು ಮಾಡದಿರುವ ಕೆಲಸವಿಲ್ಲ.

ಎನ್‌ಜೈಮ್-ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್ ಉದ್ದೀಪನಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ

ಕೆಲವು ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಬರೀ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ನಿಜವೇ! ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೆಲವು 'ಪ್ರೋಟಿಯೊಲಿಟಿಕ್ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು' ಪ್ರೊಟೀನುಗಳನ್ನು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆಯೇ 'ಅಮೈಲೇಸಸ್' ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥ

ಗಳನ್ನು 'ಗ್ಲೂಕೋಸ್' (ಸಕ್ಕರೆ)ನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಕೆಲವು ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತ್ವ ವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇತರ ಬೇರೆ ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆಯೆಂದು ಬಹು ದಿನಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. 'ಜೈಮೇಸ್' (Zymase) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮನ್ನು ೨ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವು ಒಂದೊಂದೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಹಾಗೂ ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ವಾಗಿರಲಾರವು. ಆದರೆ ಅವೆರಡೂ ಕೂಡಿ ಸಕ್ಕರೆಯಂಶವುಳ್ಳ ದ್ರವವನ್ನು ಮದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು.

ಇದರಿಂದ ಕೆಲವು ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಮಾತ್ರ ಇತರ ಬೇರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಘಟಕಗಳಿರದೆ ಇದ್ದರೂ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರಬಲ್ಲ ವಾದರೂ, ಅನೇಕ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಜತೆಗೆ, ಕೆಲವು ಪ್ರೊಟೀನುರಹಿತ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಘಟಕಗಳ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿಯೇ ತಮ್ಮ ವೇಗ ವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಸಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೀನುರಹಿತ ಘಟಕವು ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ 'ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗ್ರೂಪ್' (Prosthetic group) ಎಂತಲೂ, ಯಾವಾಗ 'ಡಯಾಲಿಸಿಸ್' (Dialysis) ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದೋ ಆಗ ಅದನ್ನು 'ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್' (Co-enzyme) ಎಂತಲೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರೊಟೀನಿನಂಶ ವುಳ್ಳ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ, 'ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್ ಪ್ರಾಸ್ಥೆಟಿಕ್ ಗ್ರೂಪ್' ಎಂಬುದು ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಉಳಿಸಿ

ಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು; ಮತ್ತು ಕುದಿಸುವುದರಿಂದ ಅದು ಏನೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಅಂಶವಿರದ ಘಟಕವು ಒಂದು ಲೋಹದ 'ಅಯಾನ್' (ion) ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ 'ಪ್ರಚೋದಕ' (Activators) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ ಲೋಹದ 'ಅಯಾನ್' ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಪ್ರೊಟೀನು ಕ್ರಿಯಾಹೀನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಒಂದೇ ಲೋಹದ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರಾಸ್ತೆಟಿಕ್ ಗ್ರೂಪ್‌ಗಳಿಂದಾದ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಇವಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನ. 'ಟೈರೊಸಿನೇಸ್' (Tyrosinase) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್ 'ಟೈರೋಸಿನ್' (Tyrosin) ಎಂಬ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ದಾಳಿ ಮಾಡುವಂತಹದಾಗಿದ್ದು, ತಾಮ್ರದ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿದ ಪ್ರೊಟೀನಿನಂಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರದ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೆ ಕೂಡಲೇ ಪ್ರೊಟೀನು ಜಡವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಅಂತಹ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣಗಳ ವೇಗ ವರ್ಧಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾಗ, ತಾಮ್ರದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ತೀರ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆಯೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೇಲೆ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವುದೋ ಅಂತಹ ವಸ್ತುವಿಗೆ 'ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್' (Substrate) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ಪ್ರಾಸ್ತೆಟಿಕ್ ಗ್ರೂಪ್' ಅಥವಾ 'ಸಹಎನ್‌ಜೈಮೊ ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್'ಗಳೊಡನೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿ, ಅವುಗಳ ವಿಭಜನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುವು ಎಂದು ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಒಂದು ಘಟಕವೆನಿಸಿದ 'ಥಯೋಲ್' ಅಥವಾ 'ಸಲ್ಫೈಡ್ರಲ್' (SH group) ಎಂಬುದು ಕೂಡ ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್‌ನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಸುವ ಹೊಸ ಪುರಾವೆಗಳು ವರದಿಯಾಗಿವೆ. ಆದರೂ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯು ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಘಟಕವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆಯೋ ಹೊರತು, ಪ್ರೊಟೀನುರಹಿತ ಘಟಕವನ್ನಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಹಲವಾರು ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಸಹಎನ್‌ಜೈಮನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರೊಟೀನು ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಎನ್‌ಜೈಮೂ ಒಂದೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ— 'ಟೈರೊಸಿನೇಸ್' (Tyrosinase) ಮತ್ತು 'ಆಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್' (Ascorbic acid oxidase) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳೆರಡೂ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಸಹ-ಎನ್‌ಜೈಮಾಗಿ (Co-enzyme) ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ 'ಟೈರೊಸಿನೇಸ್' ಎಂಬುದು 'ಟೈರೊಸಿನ್' ಮತ್ತು ಅಂತಹ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೋ ಹೊರತು, ಆಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂತಹ 'ಸಿ' (C)–ಜೀವಸತ್ವದ ಮೇಲಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ 'ಆಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ ಎನ್‌ಜೈಮ್' ಆಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೇಲಷ್ಟೇ—ಟೈರೊಸಿನ್ ಮೇಲಲ್ಲ—ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ತಾಮ್ರವನ್ನಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಕ (ಉತ್ತೇಜಕ)ಗಳಾಗಿ ಪಡೆದಿರುವ ಕೆಲವು ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳೂ ಇವೆ. ಸತುವು, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ (ಲೋಹ) ಇವೆಲ್ಲ ವಿವಿಧ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನು ರಹಿತ ಪ್ರಚೋದಕಗಳ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಲೋಹವು ಪ್ರೊಟೀನಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಹೆಚ್ಚು ತೊಡಕಾದ ರಚನೆಯುಳ್ಳ 'ಐರನ್ ಪಾರ್‌ಫೈರಿನ್' (Iron Porphyrin) ಎಂಬ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ನಂತರ ಅದು 'ಪ್ರಾಸ್ತೆಟಿಕ್ ಗ್ರೂಪೇ' ಆಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ 'ಐರನ್ ಪಾರ್‌ಫೈರಿನ್' ಘಟಕವಿದ್ದ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು— ಉದಾ: 'ಸೈಟೊಕ್ರೋಮ್ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್' (Cytochrome oxidase), ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಅವು ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣವು 'ಪರ್‌ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್' (Peroxidase) ಮತ್ತು 'ಕ್ಯಾಟಲೇಸ್' (Catalase) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಪ್ರಚೋದಕವೂ ಹೌದು.

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಪೋಷಕ ಧಾತುಗಳು (Trace-elements)

ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಪೋಷಕ ಆಹಾರಗಳ ಮಹತ್ವದಂತಹ ತೊಡಕಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಬಗೆಗೆ, ವಿವರಣೆಗಳು ಈಗೀಗ ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತ

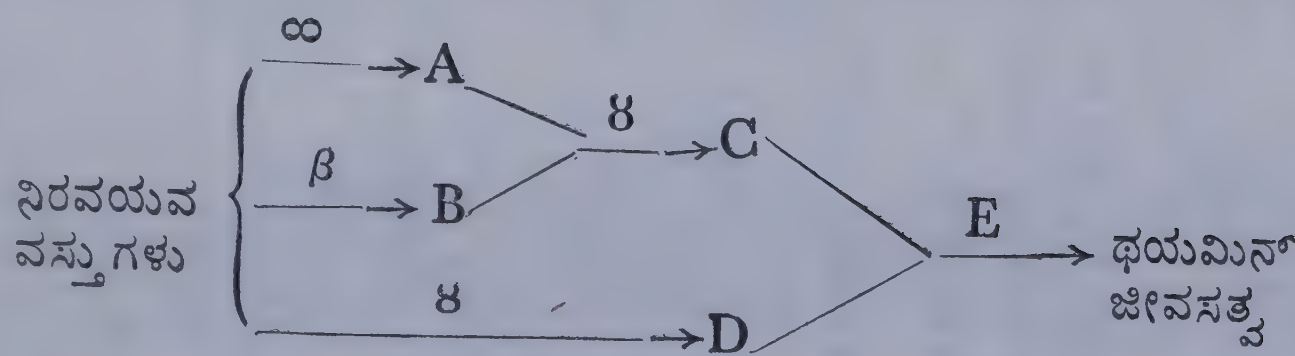
ಬಂದಿವೆ. ಅಂತಹ ಪೋಷಕ ಆಹಾರಗಳ ಮಹತ್ವ ಈಗ ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಸಸ್ಯಗಳ ಆರೋಗ್ಯ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿರುವುವು. ಅವು ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಈ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪೋಷಕಗಳ 'ಅಯಾನ್'ಗಳು ಇರದೆ ಹೋದರೆ, ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಪೂರ್ಣ ಜಡವೂ, ಕ್ರಿಯಾಶೂನ್ಯವೂ ಆಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುವು.

ಅನೇಕ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು, ಸಾಕಷ್ಟು ತೊಡಕಾದ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು, ಸಹಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಚೋದಕ ರೂಪದ ಒಂದು ಲೋಹದ 'ಅಯಾನ್'ನನ್ನೂ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅನೇಕ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಟೀನು, ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್, ಮತ್ತು ಪ್ರಚೋದಕ (ಉತ್ತೇಜಕ) ಎಂಬ ಮೂರು ಘಟಕಗಳು ಇರುತ್ತವೆಯೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್ ಇಲ್ಲವೇ ಲೋಹದ 'ಅಯಾನ್' ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಘಟಕವು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುತ್ತದೆ; ಅಂದಮೇಲೆ ಇಡೀ ಎನ್‌ಜೈಮೇ ಜಡವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್ ಅಥವಾ ಪ್ರಚೋದಕವು ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಘಟಕವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಕ್ರಿಯಾಶೂನ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದುಂಟು.

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಸತ್ವಗಳು

ಮೊದಮೊದಲಿಗೆ ಅನೇಕ ಜೀವಸತ್ವಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕ ಆಹಾರವೆಂದು ತಿಳಿದು

ಏಕಾಣು ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ‘ ಪಾಲಿಟೋಮ ’ (**Polytoma**) ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ‘ ಥಯಮಿನ್ ’ ಎಂಬ **ಜೀವಸತ್ವವು** ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರವಯುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೇ ತಯಾರಾಗುವ ಬಗೆ: (ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ)



ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ A, B, C, D— ಮುಂತಾದವು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು. α, β, γ, δ, E ಮುಂತಾದವು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಎನ್ಜೈಮುಗಳು.

ಬಂದ ಮೇಲೆ, ಅವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಈಗ ಹಲವಾರು ಎನ್‌ಜೈಮು ಗಳ, ಸಹಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯ ಒಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲು ಎಂತಲೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಸಸ್ಯಗಳ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ B– ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಗುಂಪಿನ ಜೀವ ಸತ್ವಗಳಾದ, ಜೀವಸತ್ವ B_1, B_2, B_6, ನಿಯಾಸಿನ್, ಅಡಿ ನಿನ್, ಪ್ಯಾಂಟೊಥಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಹಎನ್ ಜೈಮುಗಳ ಗುಂಪೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸ ಕ್ರಿಯೆ

ಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಹಂತವೆನಿಸಿದ 'ಪೈರುವಿಕ್ ಆಮ್ಲ'ದಲ್ಲಿ (Phyruvic acid), 'ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್' (Carboxyle) ಗುಂಪಿನಿಂದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿ ಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವ 'ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲೇಸ್' (Carboxylase) ಎಂಬ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಗುಂಪಿಗೆ 'ಡಿ-ಪಿ.ಟಿ. ಪ್ರೋಟೀನ್' (Di-phosphothiamine Magnesium) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅದರಲ್ಲಿ 'ಥಯಮಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್' (ಜೀವಸತ್ವ B_1) ಎಂಬುದು ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್ ಗುಂಪಿನದಾಗಿದ್ದು, 'ಮೆಗ್‌ನೀಸಿಯಂ' ಎಂಬುದು ಪ್ರಚೋದಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೀವ ಸತ್ವ B_1 ಎಂಬುದು (ಥಯಮಿನ್ ಅಥವಾ ಅನ್ಯೂರಿನ್) ರಚನಾ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 'ಥಯನೊ ಪೈರಿಮಿಡಿನ್ ಸಂಯುಕ್ತ.' ಆದ್ದರಿಂದ ಸಹಎನ್‌ಜೈಮನ್ನು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ 'ಪೈರಿಮಿಡಿನ್ ಥಯಸಲ್ ಡೈ ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಎಸ್ಟರ್' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಅದರ ವರ್ತುಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಇವೆರಡರ ಜತೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ಧಾತುವಾದ ಗಂಧಕವೂ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನು–ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್–ಪ್ರಚೋದಕ ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ:– ೭೫,೦೦೦ ಗ್ರಾಂ ಪ್ರೋಟೀನು : ೧ ಗ್ರಾಂ ಮಾಲಿಕ್ಯೂಲ್ ಥಯಮಿನ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ : ೧ ಗ್ರಾಂ ಆಟಮಿನಷ್ಟು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ.

'ಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್' ಗುಂಪಿನ ಎನ್‌ಜೈಮಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಹ ಎನ್‌ಜೈಮ್ 'ಡೈಫಾಸ್ಫೋ ಪೈರಿಡಿನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್' (DPN.) ಎಂದಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ 'ನಿಯಸಿನ್' ಮತ್ತು 'ಅಡಿನಿನ್' ಎಂಬುವೆರಡೂ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್' ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ 'ಪೆಂಟೋಸಸ್' ಸಕ್ಕರೆಯೆನಿಸಿದ 'ರಿಬೋಸ್' ಎಂಬುದಿರುತ್ತದೆ. ಈ DPN. ಎಂಬುದು ಹಲವಾರು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವುದೊಂದರ ಜತೆಯಾದರೂ ಕೂಡಿಕೊಂಡು, ಮತ್ತೊಂದು ಹೊಸ ರೀತಿಯ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳನ್ನೇ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಬಲ್ಲ ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟಗಳಿಂದ ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಲ್ಲವು.

ಒಂದು ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಪ್ರೋಟೀನುರಹಿತ ಪ್ರಾಸ್ತೆಟಿಕ್ ಗುಂಪನ್ನು 'ಡಯಾಲಿಸಿಸ್' (Dialysis) ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ 'ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್' (Co-enzyme) ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಈಗಾಗಲೇ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆ ರೀತಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್ ಜಡವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಘಟಕವಾದರೂ,

ಅವೆರಡೂ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಕೂಡಿದರೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಪುನಃ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಸಹಎನ್‌ಜೈಮ್ ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಬೀಗ ಮತ್ತು ಬೀಗದ ಕೈ (ಕೀಲಿ ಕೈ)ಯಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಘಟಕವು ಕೀಲಿಯಂತೆಯೂ ಸಹ-ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಒಂದು ಕೀಲಿ ಕೈಯಂತೆಯೂ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕೀಲಿಯನ್ನು ಅದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೀಲಿ ಕೈ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೋ, ಹಾಗೆಯೇ ಈಗ ಪ್ರೊಟೀನ್ ಮತ್ತು ಸಹ-ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ಸಂಬಂಧವಾದರೂ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೀಲಿ ಕೈ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೀಲಿಯಲ್ಲಷ್ಟೇ ಒಳಗೆ ಹೋಗಿ ಕೀಲಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯುವಂತೆ, ಒಂದು ಸಹ-ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಇಡೀ ಕ್ರಿಯಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಪ್ರೊಟೀನಿನೊಡನೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಒಂದೊಂದು ಕೀಲಿಗೂ (ಬೀಗ) ಒಂದೊಂದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಕೀಲಿ ಕೈ (ಬೀಗದ ಕೈ) ಇದ್ದು, ಅದರಿಂದ ಕೀಲಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯಬಹುದೋ ಹಾಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಹ-ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಇದ್ದು, ಅದು ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಇಡೀ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ವೇಗಗೊಳಿಸಬಲ್ಲದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ; ಒಂದು ಮಾಸ್ಟರ್ ಕೀಲಿ ಕೈಯಿಂದ ಅನೇಕ ಕೀಲಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯಬಹುದೋ, ಹಾಗೆಯೇ ಒಂದು ಸಹ-ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಕೂಡ ಅನೇಕ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿರುವ, ವಿಶೇಷ

ಚಟುವಟಿಕೆಯುಳ್ಳ ಹೊಸ ಹೊಸ ಹಾಗೂ ವಿಧವಿಧವಾದ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನೇ ರೂಪಿಸಿ ಅವುಗಳ ಇಡೀ ವೇಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಬಲ್ಲದು.

ಎನ್‌ಜೈಮ್-ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ಸಹಕಾರ-ಸಂಬಂಧ

ಈ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಕೋಶಬೀಜದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯವಾಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಜೀವ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವ 'ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯ'ವೇ (Mitochondria) ಈ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಉತ್ಪಾದನಾಕೇಂದ್ರ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಪುಷ್ಟಿ-ಸಾಕ್ಷಿ-ಪುರಾವೆಗಳು ಲಭ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು (ಕಿಣ್ವ)	ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್	ಉತ್ಪನ್ನಗಳು
ಮಾಲ್ಟೇಸ್	ಮಾಲ್ಟೋಸ್	ಗ್ಲೂಕೋಸ್
ಇನ್‌ವರ್‌ಟೇಸ್ (ಸುಕ್ರೇಸ್)	ಸುಕ್ರೋಸ್	ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಥವಾ ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್
ಡಯಸ್ಟೇಸ್ ಅಥವಾ ಅಮೈಲೇಸ್	ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥ (ಅಮೈಲೋಸ್)	ಮಾಲ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಡೆಕ್‌ಸ್ಟ್ರಿನ್

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು (ಕಿಣ್ವ)	ಸಬ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟ್	ಉತ್ಪನ್ನಗಳು
ಸೆಲ್ಲೊಬಿಯೇಸ್	ಸೆಲ್ಲೊಬಿಯೋಸ್	ಗ್ಲೂಕೋಸ್
ಸೈಟೇಸ್	ಹೆಮಿಸೆಲ್ಯುಲೋಸಸ್	ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮ್ಯಾನೋಸ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಪೆಂಟೋಸಸ್
ಲೈಪೇಸಸ್	ಲೈಪಾಯ್ಡ್ ನೆಣ (ಕೊಬ್ಬು)	ಫ್ಯಾಟಿ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸಿರಾಲ್
ಎಸ್ಟಿರೇಸಸ್	ಎಸ್ಟರ್	ದ್ರಾವಣಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸಿರಾಲ್
ಪ್ರೋಟಿಯೇಸಸ್	ಪ್ರೋಟೀನ್ಸ್	ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಪೆಪ್ಟೋನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಬ್ಯುಮೋನ್ಸ್

ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ವಿಶೇಷ ಪಾತ್ರ

ಮಾನವನನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಪಾತ್ರವಿದೆ. ಯಾವ ಯಾವ ಕಿಣ್ವಗಳು ದೇಹದ ಯಾವ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸು

ತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಈಗ ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೋಶಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಕೃತಕ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವಂತೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ನಡೆದಿವೆ. ಇವು ಅನೇಕ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದರೂ, ಅವು ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಇವಕ್ಕೆ ಇರುವ 'ಕಲಾಯ್ಡು' ಲಕ್ಷಣದಿಂದ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಹು ಬೇಗನೇ ಹೀರಿಕೊಂಡು, ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಶಾಖ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಯೋಗ್ಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಈ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕಾರ್ಯ ಮಾಡಲಾರವು. ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳು ಆಮ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿಯಲ್ಲಿಯೂ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಕ್ಷಾರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ಈಗ, ಮಾನವನು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರವು ಪಚನವಾಗುವ ರೀತಿ ಅಥವಾ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳ ವಿಶೇಷ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿ 'ಟೈಲಿನ್' (Ptyalin) ಎಂಬ ಕಿಣ್ವ (ಎನ್‌ಜೈಮ್) ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಹಾರ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನಾಗಿ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 'ಟೈಲಿನ್' ಮಾತ್ರ ಆ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಃ ಏನೂ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಮತ್ತು ಯಾವ ಬಗೆಯ ರೂಪಾಂತರವನ್ನೂ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೀಗೆ ಟ್ಯೈಲಿನ್ ಸಕ್ರಿಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು ಒಂದು ಫುಟ್‌ಬಾಲ್ ಅಥವಾ ಹಾಕಿ ಆಟದ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಹೊರಬದಿಗೆ ಕೂತು ನೋಡುವ ಹಾಗೂ ಆಟಗಾರರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಪ್ರೋತ್ಸಾಹನ ಕಾರ್ಯ ವಂತೂ ಆಟದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಗವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಆದರೂ ಅಂತಹ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಆಟಗಾರರನ್ನು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಆಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ದಿಟ್ಟತನದಿಂದ ಆಡುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ? ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಕ್ಕರೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಲ್ಲಿ ಟ್ಯೈಲಿನ್ ನಂತಹ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಕೆಲಸವಾದರೂ ಇಷ್ಟೆ!

ಮುಂದೆ ಜಠರದಲ್ಲಿ 'ಜಠರರಸ'ವೆಂಬುದು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅದ ರಲ್ಲಿರುವ 'ರೆನಿನ್' ಮತ್ತು 'ಪೆಪ್ಸಿನ್' ಎಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು ಆಮ್ಲ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. 'ಪೆಪ್ಸಿನ್' ಎಂಬುದು ಹಾಲು-ಮೊಸರು ಮತ್ತಿತರ ಪ್ರೊಟೀನಿನಂಶ ವುಳ್ಳ ಮಾಂಸ, ತತ್ತಿ ಮುಂತಾದ ಸಾರಜನಕ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು ಮಾತ್ರ ಜೀರ್ಣವಾಗಲು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ; ಅಂದರೆ, ಪ್ರೊಟೀನಿನಂಶವುಳ್ಳ ಆಹಾರವನ್ನು ಸರಳ ರೂಪದ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಲ್ಲಿ ಇದು ಪ್ರಾರಂಭದ ಅಥವಾ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ. ಪೆಪ್ಸಿನ್ ಕಾರ್ಯಾ ಚರಣೆಗೆ ಜಠರದಲ್ಲಿಯೇ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವ ಆಮ್ಲ ಸನ್ನಿವೇಶ (Hcl) ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಬೇರೆ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರೊಟೀನಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಕಡೆಗೊಮ್ಮೆ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನಗೊಂಡು ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ಬಂದು ಕೂಡಿ ಪಚನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮುಗಿಸುವುವು. ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಜಠರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನು ಅಥವಾ ಸಾರಜನಕ ವಸ್ತುಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜೀರ್ಣ ಹೊಂದಲಾರವು. ಅವು ಜೀರ್ಣ ಹೊಂದಬೇಕಾದರೆ, ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ (Hydrolysis) ಉಂಟಾಗಿ ಅಮ್ಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನ ಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಪರಿವರ್ತನೆ ಜಠರದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆಗಲಾರದು. ಆದುದರಿಂದ ಮೇದೋಜ್ಜೀರಕ ರಸಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ 'ಲೈಪೇಸ್', 'ಅಮ್ಮೈಲೇಸ್', 'ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್' ಮತ್ತು 'ಎರೆಪ್ಸಿನ್' ಮುಂತಾದ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಸಹಾಯ ದಿಂದಲೇ ಈ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕು. ಈ ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ನಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕ್ಷಾರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ಸನ್ನಿವೇಶ ಅಗತ್ಯ. ಕ್ಷಾರ ಸನ್ನಿವೇಶವುಳ್ಳ ಮೇದೋಜ್ಜೀರಕ ರಸದಲ್ಲಿಯೇ (Pancreatic juice) ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕ ಆಹಾರವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜೀರ್ಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇದ ರಿಂದ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸನ್ನಿವೇಶ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದುದು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಅತಿಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಇಲ್ಲವೆ ಅತಿಯಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಈ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳು ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳು ತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಟ್ಟದ ಶಾಖ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣತೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಈ ಎನ್‌ಜೈಮುಗಳನ್ನು ಕುದಿಸಿ ದಾಗ ಅವು ತಮ್ಮ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳು ವುದರಿಂದಲೇ ಅವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ನಾಶಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಪಾಚಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು

ಗ್ರಂಥಿಗಳು	ಸ್ರವ	ಎನ್‌ಜೈಮ್‌ಗಳು	ಪರಿವರ್ತನಗೊಳ್ಳುವ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು	ಪರಿವರ್ತನಗೊಂಡ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು
ಲಾಲಾಗ್ರಂಥಿ	ಲಾಲಾರಸ	ಟೈಲೀನ್	ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥ	ಮಾಲ್ಟೋಸ್
ಜಠರ	ಜಠರದ ರಸ ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ	ರೆನಿನ್	ಹಾಲು	ಹಾಲು, ಮೊಸರು
		ಪೆಪ್ಸಿನ್	ಪ್ರೋಟೀನ್	ಪ್ರೋಟಿಯೋಸ್ ಪೆಪ್ಟೋನ್
ಮೇದೋಜ್ಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿ	ಮೇದೋಜ್ಜೀರಕ ರಸ	ಲೈಪೇಸ್ ಮತ್ತು ಯಕೃತ್ತಿನ ರಸ)	(ನೆಣ) ಕೊಬ್ಬು	ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲ ಗ್ಲಿಸಿರಾಲ್

ಗ್ರಂಥಿಗಳು	ಸ್ರವ	ಎನ್‌ಜೈವರ್‌ಗಳು	ಪರಿವರ್ತನಗೊಳ್ಳುವ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು	ಪರಿವರ್ತನಗೊಂಡ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು
		ಅಮೈಲೇಸ್	ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥ	ಮಾಲ್ಟೋಸ್
		ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್	ಪ್ರೋಟೀನ್, ಪ್ರೋಟಿಯೋಸ್	ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು
		ಎರೆಪ್ಸಿನ್	ಪೆಪ್ಟೋನ್	ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು
ಸಣ್ಣ ಕರುಳು	ಕರುಳಿನ (ಸ್ರಾವ) ರಸ	ಎರೆಪ್ಸಿನ್	ಪೆಪ್ಟೋನ್	ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು
		ಮಾಲ್ಟೇಸ್	ಮಾಲ್ಟೋಸ್	ಗ್ಲೂಕೋಸ್
		ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಸ್	ಹಾಲು, ಸಕ್ಕರೆ	ಗ್ಲೂಕೋಸ್
		ಇನ್‌ವರ್‌ಟೇಸ್	ಕಬ್ಬಿನ ಸಕ್ಕರೆ	ಗ್ಲೂಕೋಸ್

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

1. ' Enzymes and their mode of Action
   Quastei J. H., Endeavour, 1943. 2, 85-92.
2. Dynamic Aspccts of Biochemistry
   Baldwin E. Cambridge Univ. Press, 1947.
3. Genes and Enzymes
   Trim A. R; Discovery 1948. 9, 190-192.
4. The Biology of Enzymes
   D. W. Ever; New Biology. 8, 98-111.
5. Structure of Protein
   February 1961. W. H. Stein & S. Moore.

   The Mitochondrion
   January 1964. D. E. Green.

   Nucleic Acids
   September 1957. F. H. C. Crick.

   The Synthesis of Fat
   February 1960. D. E. Green.

   Nucleic Acids & Proteins
   December 1959. M. B. Hoagland.

   [All "Scientific American issues."]
6. General Biology
   W. T. Taylor & R. J. Weber.